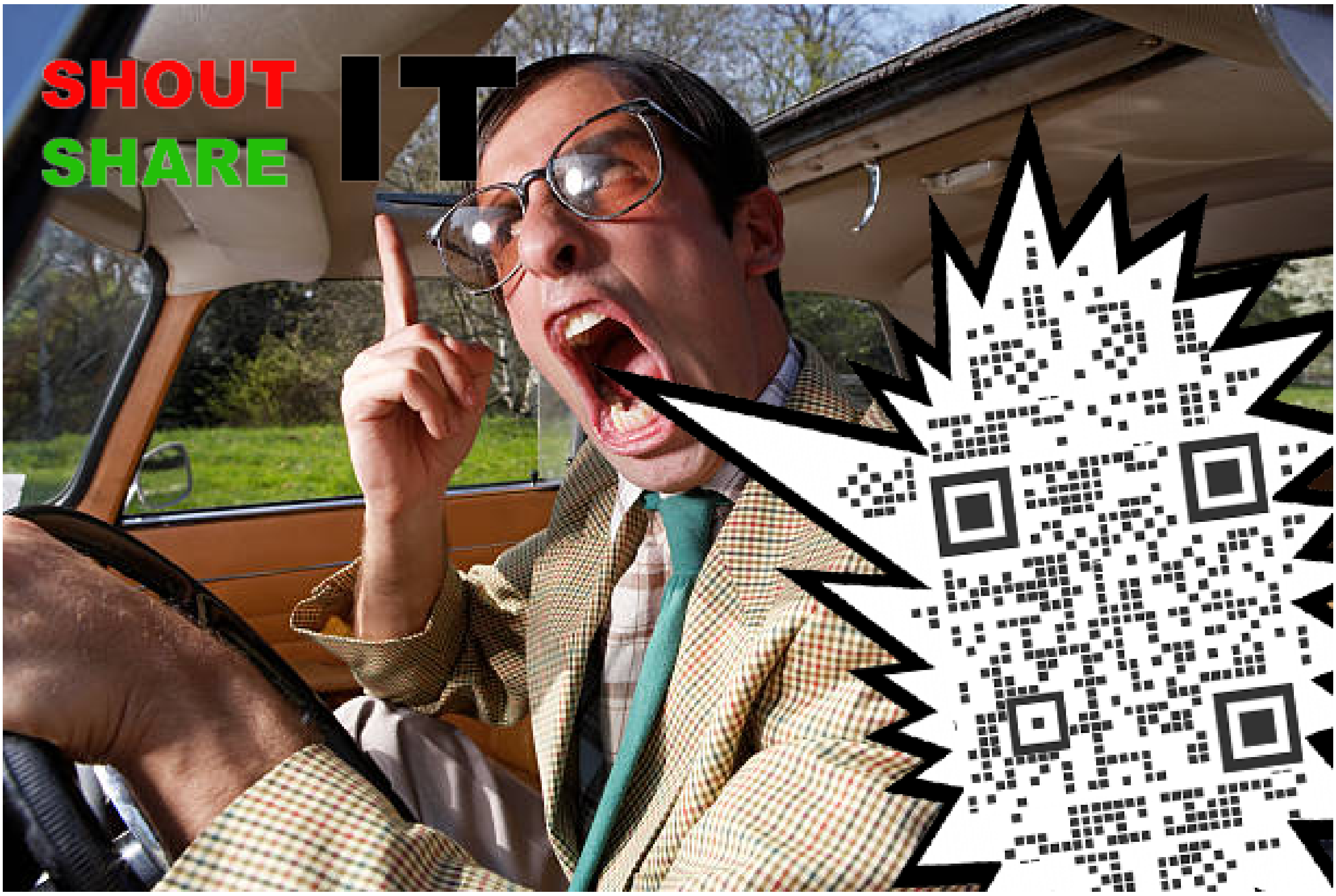

SHOUT
SHARE
IT

590.5
Z83

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. Dr. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

SIEBENUNDDREISSIGSTER BAND

MIT 30 TAFELN, 5 KARTEN UND 96 ABBILDUNGEN IM TEXT

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1914

Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.

Inhalt.

Erstes Heft.

(Ausgegeben am 31. März 1914.)

Seite
GERHARDT, ULRICH, Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden. II. Mit Tafel 1—3 und 7 Abbildungen im Text 1
BRASS, PAUL, Das 10. Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan. Mit Tafel 4—7 und 7 Abbildungen im Text . 65

Zweites Heft.

(Ausgegeben am 7. Mai 1914.)

TRATZ, EDUARD PAUL, Der Zug des sibirischen Tannenhähers durch Europa im Herbst 1911. Mit 5 Karten im Text 123
FRIESE H. u. F. v. WAGNER, Zoologische Studien an Hummeln. IIa. Mit Tafel 8 173
MÜHLSCHLAG, GEORG, Beitrag zur Kenntnis der Anatomie von Otodistomum veliporum (CREPLIN), Distomum fuscum POIRIER und Distomum ingens MONIEZ. Mit Tafel 9—10 und 15 Abbildungen im Text 199

Drittes Heft.

(Ausgegeben am 15. Mai 1914.)

v. SCHULTHESS, A., Vespidae aus Ceylon, Malacca, Java und Sumatra. Mit 11 Abbildungen im Text 253
MÜLLER, HERBERT CONSTANTIN, Notiz über Symbionten bei Hydroiden 267
v. KIMAKOWICZ-WINNICKI, M., Clausilium. Mit Tafel 11 . . . 283

16316

Viertes Heft.

(Ausgegeben am 28. Juli 1914.)

Seite
VIETS, KARL, Hydracarinen aus dem Kaplande. Mit Tafel 12—14 329
COGNETTI DE MARTIIS, LUIGI, Zur Fauna von Nord-Neuguinea. Descrizione di alcuni Oligocheti della Nuova Guinea settentrionale. Con 11 Figure nel testo 351
VAN KAMPEN, N., Zur Fauna von Nord-Neuguinea. Amphibien . 365
ATTEMS, CARL Graf, Zur Fauna von Nord-Neuguinea. Myriapoden 379
BEHNING, A., Corophium curvispinum G. O. SARS und seine geographische Verbreitung. Mit 13 Abbildungen im Text . . . 385
BALSS, HEINRICH, Potamonidenstudien. Mit Tafel 15 und 6 Abbildungen im Text 401

Fünftes Heft.

(Ausgegeben am 12. November 1914.)

SKRJABIN, K. I., Vogelcestoden aus Russisch Turkestan. Mit Tafel 16 bis 27 und 4 Abbildungen im Text 411
VERHOEFF, KARL W., Zur Kenntnis der Gattung Mesoniscus. Mit Tafel 28 493

Sechstes Heft.

(Ausgegeben am 10. Dezember 1914.)

SCHMITZ, H., Die myrmecophilen Phoriden der WASMANN'schen Sammlung. Mit Tafel 29—30 und 11 Abbildungen im Text 509
HASEBROEK, K., Über die Entstehung des neuzeitlichen Melanismus der Schmetterlinge und die Bedeutung der Hamburger Formen für dessen Ergründung. Mit 8 Abbildungen im Text . . . 567
VIEHMEYER, H., MAYR's Gattung Ischnomyrmex (Hym.). Mit 3 Abbildungen im Text 601
DUCKE, A., Berichtigung zu: Die natürlichen Bienengenera (Vol. 34) 613
—, Berichtigung zu: Über Phylogenie und Klassifikation der sozialen Vespiden (Vol. 36) 613

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden.

II.

Von

Prof. Dr. **Ulrich Gerhardt**, Breslau.

Mit Tafel 1—3 und 7 Abbildungen im Text.

Im Sommer und Herbst 1913 hatte ich Gelegenheit, meine Studien über Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden, deren erster Teil in dieser Zeitschrift[1]) erschienen ist, an einem verhältnismäßig reichen Material zu ergänzen. Ein Teil dieses Materials, aus den Familien der Meconemini, Locustini und Decticini wurde in Breslau und in Hökendorf, Pommern, gewonnen, ein anderer, größerer, der sich aus Mitgliedern der Phaneropterini, Conocephalini, Ephippigerini und Decticini unter den Locustiden sowie der Gattung *Oecanthus* unter den Grylliden zusammensetzte, bei einem 14tägigen Aufenthalt an der Zoologischen Station in Rovigno, Istrien gesammelt. Außer der näheren Umgebung Rovignos wurde die Umgegend des Monte Maggiore abgesucht. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Kollegen Krumbach und dem Assistenten der Station, Herrn Dr. Kraft, für liebenswürdiges Entgegenkommen und für größtmögliche Förderung meiner Bestrebungen hier herzlich zu danken.

---

1) Zool. Jahrb., Vol. 35, Syst., 1913, p. 415—532.

Zu Dank verpflichtet bin ich ferner Herrn Kollegen Pax und Herrn Präparator Pohl, die mir mit gewohnter Gefälligkeit bei der Herstellung der Tafeln geholfen haben, sodann Fräulein Helene Limpricht, die ihre bewährte Kraft wieder in den Dienst meiner Arbeit gestellt hat.

Noch während des Druckes meiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand ist Boldyrev's bereits vorher angekündigte ausführliche Arbeit „Das Liebeswerben und die Spermatophoren bei einigen Locustodeen und Gryllodeen“ [1]), erschienen. Es wurden von diesem Autor Copulationen von *Gryllus domesticus*, *Gr. desertus*, ferner Spermatophoren von *Oecanthus pellucens* unter den Gryllodeen, die Copulation von *Decticus albifrons*, *D. verrucivorus* und *Platycleis roeseli*, Spermatophoren von *Olynthoscelis pontica* (Decticide), *Locusta cantans* und *Tylopsis thymifolia* beobachtet. Ganz besonders wertvoll sind die schematischen Abbildungen, die dieser Autor von den Spermatophoren der einzelnen Typen gibt. Auf seine Befunde wird im Einzelfalle bei der Besprechung meiner Ergebnisse einzugehen sein, die sich naturgemäß mit den seinen in den meisten Punkten decken müssen.

Meine Erfahrungen des letzten Jahres lehren, daß bei einem größeren Material neue Befunde zutage kommen, denen gegenüber eine Revision des gefaßten Urteiles zuweilen notwendig wird. Es waren vor allem die Befunde an Meconemiden und Conocephaliden, die wesentliche Modifikationen des bisher kennen Gelernten bedeuteten. Meinen bereits veröffentlichten Beobachtungen an *Decticus verrucivorus* habe ich einige Additamente beizufügen, die an einem relativ reichlichem Material gefangener Tiere gewonnen wurden.

Material.

Alles in allem habe ich bisher Copulation und Spermatophoren folgender Grylliden und Locustiden untersucht (die bereits im ersten Teil dieser Abhandlung beschriebenen Formen sind mit * bezeichnet).

Subfam.	I. Gryllidae.
Gryllini	1. *Liogryllus campestris* L. 2. **Gryllus domesticus* L. 3. **Nemobius sylvestris* Fabr.

---

1) In: Horae Soc. entomol. Rossicae, Vol. 40, No. 6, p. 1—54, 1913.

Subfam.	
Oecanthini	4. *Oecanthus pellucens* Scop.
Gryllotalpini	5. **Gryllotalpa vulgaris* L.

II. Locustidae.

Phaneropterini	1. **Leptophyes punctatissima* Bosc 2. *Leptophyes bosci* Fieb. 3. **Phaneroptera falcata* Scop. 4. *Phaneroptera quadripunctata* Br. 5. *Tylopsis liliifolia* Fab.
Meconemini	6. *Meconema varium* Fab.
Conocephalini	7. *Conocephalus mandibularis* Charp. 8. *Xiphidium fuscum* Fabr.
Locustini	9. *Locusta caudata* Charp. 10. *Locusta viridissima* L.
Decticini	11. **Decticus verrucivorus* L. 12. **Platycleis grisea* Fabr. 13. **Platycleis roeseli* Hagenb. 14. *Thamnotrizon cinereus* L. 15. *Rhacocleis discrepans* Fieb.
Ephippigerini	16. *Ephippigera limbata* Fisch.
Stenopelmatini	17. **Diestrammena marmorata* de Haan.

Zur Vergleichung wurden außerdem noch Spermatophoren der Mantiden *Mantis religiosa* L. und *Ameles decolor* Charp. untersucht.

Fast alle Beobachtungen wurden an gefangenen Tieren angestellt. Es ist bei den meisten Grylliden und Locustiden leicht, sie zur Copulation zu bringen, wenn man erst ihre Lebensgewohnheiten soweit kennt, daß man die Tageszeit weiß, zu der sie zu copulieren pflegen. Nur bei zwei Species ist es mir trotz reichlichen Materials nicht gelungen, Copulationen zu erzielen, nämlich bei der Stenopelmatide *Troglophilus neglectus*, von der mir Herr Revierförster Haucke in Planina, Krain, in liebenswürdigster Weise wiederholt erwachsene Exemplare schickte, und bei *Locusta cantans* Füssly.

Bei manchen Species, wie bei *Gryllotalpa*, *Meconema*, dürfte eine Beobachtung des Sexuallebens im Freien schlechterdings unmöglich sein. Bei vielen anderen ist sie mindestens außerordentlich zeitraubend.

Bei der Konservierung der Spermatophoren bin ich bei Locustiden neuerdings mit gutem Erfolge so verfahren, daß ich das Weibchen mit der Spermatophore einige Sekunden in Carnoy'sche Flüssigkeit eintauchte und dann rasch in 4% Formol brachte. Auf die Art habe ich so gut wie keine Schrumpfung bekommen, und außerdem hat sie den Vorteil, daß das Tier rasch bewegungslos wird und sich nicht durch Strampeln eines Teiles der Spermatophore entledigen kann, wie das bei Fixierung nur in Formol sehr leicht vorkommen kann. Den genaueren Bau der Spermatophore studiert man außer an Medianschnitten am besten an in Xylol aufgehellten Präparaten: außerdem kann man, während das Weibchen die Spermatophore frißt, an deren Basalteil oft mancherlei Veränderungen wahrnehmen, die sonst schwer erkennbare Struktureigentümlichkeiten bemerkbar werden lassen. Ich habe das erste Weibchen einer Species, das begattet worden war, jedesmal konserviert, wenn irgend angängig aber an einem zweiten Tier das Nachspiel der Copulation, das Schicksal der Spermatophore, zu beobachten gesucht.

I. Gryllidae.

Von Grylliden ist nur *Oecanthus pellucens* Scop. zu meinem Beobachtungsmaterial neu hinzugekommen. Im ersten Teil dieser Studien war bereits eine Schilderung der Copulation des amerikanischen *Oecanthus fasciatus*, die Hankock gibt, zitiert worden. Ich finde bei Boldyrev noch zwei mir nicht zugängliche amerikanische Arbeiten über den gleichen Gegenstand angeführt.

Ich konnte im September 1913 in Rovigno die Copulation von *Oecanthus pellucens* wiederholt an dem gleichen Paare beobachten, das ich bei Tage getrennt hielt und erst in der tiefen Dämmerung zusammensetzte. An den ersten beiden Tagen wurde die Copulation durch lautes, durchdringendes Zirpen des Männchens eingeleitet, das dabei, wie Hankock es für *Oe. fasciatus* schildert, seine Flügel steil in die Höhe hebt und dadurch dem Weibchen den Zutritt zur Mündung einer Rückendrüse gestattet, die einen Saft secerniert, den das Weibchen aufleckt. Das Männchen ist dabei außerordentlich unruhig, stößt seinen Körper heftig hin und her und versucht, seine Hinterleibsspitze unter den Kopf und Körper des Weibchens zu schieben. Dieses geht dann ein wenig vorwärts, bis es mit seinen Mundteilen bis unmittelbar caudal von den Wurzeln der Hinterflügel des Männchens gelangt. Unter fortwährenden Bewegungen des Männchens leckt und nagt nun das Weibchen an dieser Stelle herum, und dieser Vorgang wiederholt sich einige Male, jedesmal durch Zirpen eingeleitet. Schließlich hebt das Männchen seine Flügel, ohne zu zirpen, und nun kommt es zur Copulation. Am dritten und den folgenden Abenden fiel das Vorspiel und das Zirpen des Männchens fort, und es wurde sogleich nach dem Zusammentreffen beider Partner die Begattung eingeleitet. Auch bei ihr hält das Männchen seine breiten Flügel senkrecht in die Höhe, und während der ganzen, eine Minute dauernden Aktes leckt das Weibchen an der angegebenen Stelle auf dem Rücken des Männchens herum. Es besteht also allen anderen Grylliden gegenüber, bei denen das Weibchen auf die Flügeldecken des Männchens steigt, der Unterschied, daß es hier, wie bei den Locustiden, zwischen Rückenfläche und Flügel des Männchens kriecht (Fig. 3, Taf. 2).

Dem Männchen gelingt es, durch fortwährendes Rückwärtsdrücken der Hinterleibsspitze die des Weibchens zu erreichen, und nun wird der „Penis“ hervorgestülpt und der Titillator, wie bei anderen Grillen, in die Vulva eingebracht. Sehr bald tritt, unter großer Unruhe des Männchens, die Spermatophore aus, die hier, abweichend von dem Verhalten anderer Grillen, noch an ihrem Mittelstück von den beiden Wülsten der Penisrinne festgehalten wird, wenn ihre Ampulle bereits frei sichtbar ist. Das hängt damit zusammen, daß ihre später zu besprechende Befestigung in der Vulva anders ist als die anderer Grillen. Nach Ablauf einer Minute lassen die Klappen des Penis auch das Mittelstück der Spermatophore frei, und sie hängt als fein gestielter ovaler Körper aus der Vulva des Weibchens hervor (Fig. 1, Taf. 3).

Nun trennen sich zwar die Tiere, aber es kommt zu einem Nachspiel der Begattung, das sehr dem ähnelt, das ich für *Nemobius sylvestris*[1]) beschrieben habe, aber bedeutend länger ausgedehnt ist als dort. Das Weibchen besteigt immer wieder das außerordentlich unruhige, den Körper rhythmisch nach hinten stoßende Männchen und leckt und nagt an dessen Metathorax herum. Sowie das Weibchen müde wird und absteigt, schiebt sich das Männchen sofort wieder unter dessen Kopf und Brust, und das Spiel beginnt von neuem. Dies wird etwa 10 Minuten (bei *Nemobius* 4 Minuten) fortgesetzt, und dann trennen sich die Tiere endgültig. Nun kommt es beim Weibchen alsbald zur Entfernung der Spermatophore aus der Vulva, die auf eine höchst eigenartige Weise geschieht. Das Weibchen preßt und drückt mit Zeichen der Unruhe das Abdomen zusammen, schließlich streift es mit dem Tarsus eines Sprungbeines über die Vulva hin, holt die Spermatophore hervor und bringt sie mit Hilfe dieses Sprungbeines an seine Mundöffnung, ergreift sie mit den Kiefern und verzehrt sie. Daraus erklärt sich, weshalb

---

1) l. c., p. 443.

man, wenn man diesen Moment verpaßt hat, keine leere Spermatophore in dem Behälter zu finden vermag. Ich bin natürlich nicht imstande zu behaupten, daß dies die einzige Weise der Entfernung der Spermatophore aus der Vulva bei *Oecanthus* sei, ich habe aber andere nicht gesehen.

Die Spermatophore ist von Boldyrev (l. c.) beschrieben und abgebildet worden (Fig. A). Sie enthält alle Bestandteile der ersten Gryllidenspermatophore, also Ampulle, Lamelle und Endfaden. Nur ist hier die Bedeutung der Lamelle etwas anders als bei *Gryllus* und *Nemobius*. Dort diente diese als Befestigungsmittel der Spermatophore in der Vulva des Weibchens. Nach der Begattung ist daher dort äußerlich nur die Ampulle mit dem kurzen Verbindungsstiel zur Lamelle hin sichtbar. Bei *Oecanthus* dagegen liegt diese Lamelle außerhalb der Vulva, und es ist hier lediglich der Endfaden, der in ihr befestigt ist. Diesen Zustand stellt Fig. 1, Taf. 3 dar.

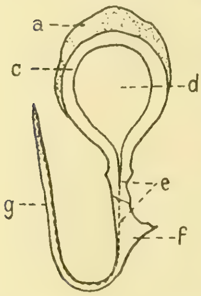


Fig. A.

Spermatophore von *Oecanthus pellucens*.

a äußere, *c* innere Hülle. *d* Binnenraum der Ampulle. *e* Kanal. *f* Lamelle. *g* Endfaden (nach Boldyrev).

Entsprechend ihrer praktischen Bedeutungslosigkeit ist die Lamelle auch sehr wenig ausgebildet und stellt eigentlich nur zwei kleine, kurze Anhängsel dar. Dafür ist aber der Endfaden relativ stark entwickelt. Die Ampulle selbst, die einer aufsitzenden Spitzenkappe entbehrt, ist nach dem Typus der normalen Grillenampulle gebaut und besitzt eine doppelte Hülle.

Mit dieser Befestigung der Spermatophore nur durch den Endfaden hängt die vorhin erwähnte Tatsache zusammen, daß während der Begattung zuerst die Ampulle frei sichtbar wird, während das Mittelstück noch in der Penisrinne des Männchens festgehalten wird. Das wäre natürlich nicht möglich, wenn das Mittelstück, wie bei *Gryllus*, mit in die Vulva eingefügt wäre. Ich stelle mir den Vorgang der Spermatophorenabgabe bei *Oecanthus* so vor, daß das Männchen die ganze Spermatophore in die durch Penis plus Titillator gebildete Rinne aufnimmt, daß dann der Caudalteil des Penis die Ampulle freigibt, sowie durch die Bewegung des Titillators nach oben und vorn der Endfaden in die Vulva eingebracht ist. Nach kurzer Pause erfolgt dann das vollständige Loslassen des Männchens.

Als Besonderheiten von *Oecanthus* gegenüber anderen Grillen wären zu betrachten: 1. Die Haltung der Flügel des Männchens, bedingt durch die Anwesenheit der Rückendrüse. 2. Das Nachspiel zur Begattung, das dem bei *Nemobius* ähnelt. 3. Die Art der Entfernung der leeren Spermatophore. 4. Der Bau der Lamelle der Spermatophore. 5. Deren Befestigung in der Vulva nur durch den Endfaden. Wesentliche Unterschiede zwischen *Oecanthus pellucens* und *Oe. fasciatus* scheinen nicht zu bestehen.

Die Gattung *Oecanthus* ist unter allen Grylliden diejenige, die in ihrem ganzen Habitus und in ihrer Lebensweise auf Pflanzen am meisten an die Locustiden erinnert. Locustidenähnlich wäre bei der Begattung allenfalls die Flügelhaltung des Männchens, durch die, wie bei den Locustiden, die Dorsalfläche des Hinterleibes frei wird. Sonst aber erweist sich *Oecanthus* in dem Ablauf des Begattungsvorganges wie auch im Bau der Spermatophore als echte Gryllide.¹)

II. Locustidae.

1. Subfam. *Phaneropterini.*

a) ***Leptophyes bosci*** Fieb.

Im ersten Teil dieser Arbeit war Begattung und Spermatophore unserer einheimischen *Leptophyes punctatissima* ausführlich geschildert worden. Die Besonderheit lag vor allem in dem sehr einfachen Bau der Spermatophore, die nur aus zwei sehr kleinen Ampullen mit Stiel und aus einer zähen, tropfenförmigen, schleimigen ungeformten Hülle bestand. Diese Spermatophore wich wesentlich ab von der von Bérenguier für die nahe verwandte Gattung *Isophya* beschriebene.

Es mußte für mich von ganz besonderem Interesse sein, festzustellen, daß bei der südeuropäischen Art *Leptophyes bosci*, von der ich am Monte Maggiore viele Männchen, aber nur ein Weibchen fand, die Spermatophore wesentlich anders gebaut ist als bei *L. punctatissima.*

---

1) Auf die inzwischen erschienene Arbeit Boldyrev's, Die Begattung und der Spermatophorenbau bei der Maulwurfsgrille (Gryllotalpa gryllotalpa L.), in: Zool. Anz., Vol. 42, 1913, p. 592, werde ich später besonders eingehen. (Anm. während der Korr.)

Das gefangene Weibchen paarte sich schon bei dem ersten Zusammensetzen mit einem Männchen. Die Stellung weicht von der für *L. punctatissima* beschriebenen, wie es scheint, für alle Odonturen charakteristischen, nicht ab, das Weibchen sitzt auf dem Männchen, beide Tiere sind ventral stark konkav eingekrümmt. Auch die Art der Befestigung der Cerci des Männchens an der Subgenitalplatte des Weibchens ist für beide Arten gleich. Während aber bei *L. punctatissima* der Austritt der Ampullen zur Spermatophore nicht zu sehen ist, weil sich im Moment ihres Erscheinens die männliche Subgenitalplatte dicht an die ventrale Legeröhrenkante anlegt, treten bei *Leptophyes* aus dem hervorgestülpten „Penis" des Männchens zwei voluminöse, weiße Ampullen aus, die durch eine Bewegung in dorsaler und etwas oraler Richtung mit ihrem Stiel alsbald in der Vulva befestigt wurden. Und während nun die zähe Spermatophorenhülle bei *L. punctatissima* in langer Arbeit vom Männchen ausgepreßt wird, erscheint bei *L. bosci*, so wie es Bérenguier für *Isophya pyrenaeae* beschreibt, in wenigen Sekunden nach den Ampullen die ganze kompakte, weiße und undurchsichtige Spermatophore, die Fig. 3, Taf. 1 darstellt. Diese Spermatophore gleicht sehr der mancher Decticiden-Arten und ist von der des Gattungsgenossen grundverschieden. — Da ich nur das eine Weibchen besaß, das gleich nach der Copulation konserviert wurde, so vermag ich über die Häufigkeit der Begattung bei einem Individuum sowie über den Modus des Auffressens der Spermatophore nichts zu berichten. Gerade die Tatsache aber, daß hier bei zwei Angehörigen der gleichen Gattung ein so verschiedener Bau der Spermatophore vorkommt, scheint mir in hohem Maße bemerkenswert.

b) ***Phaneroptera quadripunctata*** Br.

Von dieser südeuropäischen Vertreterin der Gattung *Phaneroptera*, die im südlichen Deutschland durch *Ph. falcata* vertreten ist, brachte ich aus Rovigno ein Pärchen mit nach Breslau, das vom 8. Oktober ab 6mal in Intervallen von 1 bis 2 Tagen copulierte; die Copulation erfolgte nur nachmittags. Vor ihrem Beginn zirpte das Männchen jedesmal rauh und leise.

Da (l. c., p. 476) die Begattung von *Phaneroptera falcata* bereits ausführlich geschildert worden ist und da sie bei *Ph. quadripunctata* in den meisten Punkten übereinstimmend verläuft, sollen hier vor allem die Unterschiede in dem Verhalten der beiden Arten besprochen werden. Charakteristisch für *Ph. falcata* waren folgende

Punkte: 1. Das Männchen ergreift von der Seite und von unten her mit seinen Cerci die Subgenitalplatte des Weibchens, ohne von diesem bestiegen zu werden. 2. Nach dem Erscheinen der Ampullen der Spermatophore, das sehr bald nach dem Beginn der Begattung statthat, streift das Männchen seine Cerci so über die Ampullen, daß diese dorsal von jenen zu liegen kommen, während sie vorher ventral lagen. In dieser Stellung wird die Spermatophorenhülle ausgestoßen. 3. Das Männchen kriecht unter dem Weibchen mit dem Kopf nach hinten durch. Wenn es die Cerci über die Ampullen zieht, hält es sich mit Kiefern und Vorderfüßen an der kurzen Legeröhre des Weibchens fest. 4. Die Spermatophore ist durchsichtig mit caudalem hornförmigem Fortsatz, der größte Durchmesser der Hülle liegt horizontal, parallel zur Leibesachse des Weibchens.

In aller Kürze kann gesagt werden, daß in den Punkten 1 und 2 volle Übereinstimmung zwischen *Phan. falcata* und *quadripunctata* herrscht. Im Punkt 3 besteht dagegen eine Abweichung: das Männchen von *Ph. quadripunctata*, das sich von der Seite her am Weibchen befestigt hat, läßt seine Unterlage mit den Vorderfüßen nicht los. Somit sitzt es mit etwas um die Längsachse gedrehtem Hinterleibe neben und gleichzeitig hinter dem Weibchen. Auch bei und nach dem Hinwegziehen der Cerci über die Ampullen nimmt zwar sein Hinterleib zu dem des Weibchens eine ganz ähnliche Stellung ein wie bei *Ph. falcata*, aber das Anklammern an der Legeröhre des Weibchens fehlt vollkommen. Das Männchen kriecht ein Stück nach hinten, dabei gleiten die Cerci über die Ampullen, und die männliche Subgenitalplatte drückt sich in den Spalt zwischen ihnen und der Wurzel der Legeröhre des Weibchens. Zu Punkt 4 ist zu bemerken, daß die Spermatophore von *Ph. quadripunctata*, obwohl in der Gesamterscheinung der von *Ph. falcata* ähnlich, doch eine wesentliche, sonst nicht beobachtete Besonderheit zeigt: ihre Hüllsubstanz tritt wie bei *Ph. falcata* aus, d. h. sie wird am Bauche des Weibchens entlang, von diesem aus gerechnet oralwärts, vorgeschoben, und erst bei der Trennung beider Tiere wird ihr caudaler Anhang secerniert. Das alles ist bei *Ph. quadripunctata* ebenso, aber die herzförmige, flache, mit der Spitze nach hinten stehende Hüllmasse ist bei *Ph. quadripunctata* mit einem freien, zähen, senkrecht stehenden Stiel an der Bauchwand des Weibchens, unmittelbar oral von dessen Subgenitalplatte, befestigt. Kurz vor der Trennung der Geschlechter reißt nun die vorher mit der Ampulle zusammenhängende Hülle von dieser ab und bleibt nur noch an diesem Stiel haften, der sich nachher beim Verzehren der Spermatophore durch das Weibchen als außerordentlich widerstandsfähig erweist.

Noch ein Unterschied ist zu erwähnen. Während das Weibchen von *Ph. falcata*, wie schon FABRE beschreibt, die Spermatophore zum kleinsten Teil frißt und deren halbvertrocknete Reste lange (bis 48 Stunden nach der Begattung) mit sich herumträgt, wird bei *Ph. quadripunctata* die kleinere Spermatophore kurze Zeit nach der Begattung (etwa 5—10 Minuten) zu verzehren begonnen und in wenigen Stunden vertilgt.

Besonders hinweisen möchte ich noch auf die für beide Geschlechter festgestellte Fähigkeit wiederholter Begattung.

Somit spielt sich bei beiden *Phaneroptera*-Arten die Begattung vom gleichen Typus doch bei verschiedener Körperhaltung ab. Die Phaneropteriden zeigen uns also schon in der zweiten hier besprochenen Gattung immerhin erwähnenswerte Unterschiede im Verhalten bei der Copulation. Von Interesse scheint es daher, wiederum beträchtliche Abweichungen bei den Angehörigen einer nahe verwandten Gattung kennen zu lernen.

c) ***Tylopsis liliifolia*** FAB.

Gerade bei dieser Übereinstimmung zwischen den beiden *Phaneroptera*-Arten ist es von besonderem Interesse, daß die ihnen äußerlich sehr ähnliche Gattung *Tylopsis* in der Art der Begattung und in der Form der Spermatophore wesentlich abweicht. Gemeinsam ist beiden der Austritt der Spermatophorenhülle dorsal von den Cerci, obwohl die männliche Geschlechtsöffnung ventral von diesen liegt und erst in dorsaler Richtung verschoben werden muß. Übereinstimmend ist ferner die Befestigung der Spermatophore an der ventralen Fläche des Weibchens bei beiden Gattungen. Sonst aber überwiegen die Verschiedenheiten, die sich größtenteils aus scheinbar geringfügigen Unterschieden im Bau der äußeren männlichen Genitalien erklären lassen.

Außerdem ist *Tylopsis liliifolia* durch eine Eigentümlichkeit ausgezeichnet, die sie von den meisten Locustiden unterscheidet. Es ist zwar längst bekannt, daß bei den Ephippigeriden auch die Weibchen zirpen, die dort ein wohlausgebildetes Stridulationsorgan tragen. Nicht bekannt ist dagegen meines Wissens, daß das *Tylopsis*-Weibchen, das kein morphologisch eigentlich differenziertes Zirporgan besitzt, trotzdem imstande ist, durch Aneinanderreiben der Deckflügel, also in ganz gleicher Weise wie das Männchen, zirpende

Töne hervorzubringen. Das ist möglich durch starke Ausbildung einer großen Längsader auf der Unterfläche der linken Flügeldecke und einer entsprechend verstärkten, als allerdings sehr bescheidenes Resonanzorgan dienenden Ader des rechten Elytrums.[1] Sehr leicht kann man sich davon überzeugen, daß man dieses Geräusch auch jederzeit am toten weiblichen Tier durch Reiben der Flügeldecken übereinander nachmachen kann. Nun besitzt aber das Weibchen nicht bloß diese Fähigkeit, sondern es zirpt tatsächlich zum Ausdruck seiner geschlechtlichen Erregung als Antwort auf das Zirpen des Männchens, gleichzeitig mit diesem. Diese Tatsache habe ich nicht einmal, sondern sehr häufig beobachtet[2], und an diesem Zirpen ließen sich jedesmal nach dem Zulassen der Männchen die begattungslustigen Weibchen erkennen. Auch aus einem von dem der Männchen getrennten Käfig hörte man die Weibchen auf das Zirpen antworten. Bei den Gattungen *Phaneroptera* und *Tylopsis* ist das Zirpen der Männchen ein klangloses, unmetallisches Kratzen. Das Geräusch, das die *Tylopsis*-Weibchen durch Bewegungen der Deckflügel, genau wie die Männchen, hervorbringen, ähnelt auch dem Zirpton des anderen Geschlechtes sehr, doch vermag ein geübtes Ohr sofort das kürzere, schärfere, aber leisere Zirpen des Weibchens zu unterscheiden.

Die Copulation wurde in 9 Fällen beobachtet, die erste am 11. September, die letzte am 2. Oktober 1913. Das Material stammte aus der Umgegend von Rovigno und gehörte der grünen Form an. In Rovigno war die Stunde, zu der die Tiere am meisten paarungslustig waren, zwischen 2 und 3 Uhr nachmittags. Bei einem Teil der Tiere, der mit nach Breslau genommen wurde, fand hier im Zoologischen Institut die Copulation an sonnigen Tagen (das Zimmer liegt nach Süden) vormittags statt; die Paarungslust ist an dem eifrigen Zirpen des Männchens zu erkennen, dem das der begattungsbereiten Weibchen prompt antwortet.

Haben sich zwei zirpende Partner beiderlei Geschlechtes gefunden, so richtet sich das Weibchen mit Kopf und Vorderkörper auf, hebt sich hoch auf seinen Beinen empor und senkt die Hinterleibsspitze fast senkrecht nach abwärts. Das Männchen schiebt sich, anfangs meist recht ungeschickt und nach häufig mißlingenden Versuchen, von vorn, rückwärtsgehend vor den herabhängenden Hinterleib des Weibchens. Dabei greift dieses häufig mit Tastern und Vorderfüßen nach dem tief abwärts gebogenen männlichen Hinterleib. Schließlich berührt dessen Spitze die Gegend der Vulva, die hakenförmigen, gekrümmten Cerci fassen die Außenfläche der weiblichen Subgenitalplatte fest an, und sofort tritt der gelbliche Penis des Männchens, der dem von *Phaneroptera* ähnelt, aus der Konkavität der langen männlichen Subgenitalplatte hervor. Es finden keinerlei rhythmische Aus- und Einstülpungen des Penis statt, was wohl zweifellos mit dem Mangel eines Titillators zusammenhängt. Nach knapp 1 Minute treten die weißen Ampullen der Spermatophore aus der männlichen Geschlechtsöffnung hervor und werden mit der gewöhnlichen Bewegung in der Vulva befestigt. Nun findet die Ausscheidung der Gallerthülle der Spermatophore in ganz anderer Weise statt als bei *Phaneroptera*, was darauf zurückzuführen ist, daß die Stellung der beiden Partner während der Begattung nicht mehr geändert wird (Fig. 4, Taf. 2). Während nun die Ampullen wie bei allen Locustiden-Männchen, ventral, dicht über der Subgenitalplatte erschienen sind, tritt die große Hauptmasse der Spermatophore dorsal von den am Weibchen befestigten Cerci zwischen der Dorsalfläche des männlichen und der ventralen des weiblichen Hinterleibes aus. Dieser Vorgang wird dadurch eingeleitet, daß das Männchen zwei grüne häutige Fortsätze aus seiner Geschlechtsöffnung dorsal hervorstreckt, die sich der Ventralfläche des weiblichen Hinterleibes anlegen. Zwischen ihr und diesen Fortsätzen quillt, in zwei lateralen und zwei medialen Wülsten, die Schleimsubstanz der Spermatophore hervor, während die Cerci des Männchens genau in der Furche zwischen Ampulle und Hülle liegen. Dies ist auf der Figur angedeutet. Je mehr Schleimmasse aus der männlichen Genitalöffnung austritt, desto weiter werden die Hinterleiber der beiden Tiere auseinandergedrängt, so daß zuletzt das Weibchen die Hinterleibsspitze fast ganz nach vorn und nur wenig nach unten hält. Die ganze Begattung dauert fast genau 3 Minuten, und es ist erstaunlich, welche ungeheuren Secretmassen das Männchen in dieser kurzen Zeit ausscheidet. Ist die Abgabe der Spermatophore vollendet, so löst das Männchen seine Cerci ganz allmählich von der Spermatophore los, und das Weibchen trägt diese davon. Ein Bild von der Größe dieser Spermatophore im Verhältnis zur Körpergröße des Tieres gibt Fig. 4, Taf. 1.

---

[1] Vgl. hierzu PETRUNKEVITCH, A. und v. GUAITA, Über den geschlechtlichen Dimorphismus bei den Tonapparaten der Orthopteren, in: Zool. Jahrb, Vol. 14, Syst., 1901, p. 271.

[2] Auch das Weibchen von *Phaneroptera quadripunctata* bewegt beim Zirpen des Männchens seine Flügeldecken, meist kommt dabei aber kein Geräusch zustande.

Es sollen nun die Punkte besprochen werden, in denen sich die Begattung von *Tylopsis* von der von *Phaneroptera* unterscheidet. Bei *Tylopsis* spielt das Männchen keine so rein aktive Rolle beim Ergreifen des Weibchens wie bei *Phaneroptera*. Dort läßt sich das Weibchen, wenn es begattungsbereit ist, einfach vom Männchen mit dessen Cerci packen, und diese Bereitschaft zeigt sich nur darin, daß es den Bestrebungen des Männchens keinen Widerstand entgegensetzt. Das Weibchen von *Tylopsis* antwortet auf den Lockruf des Männchens und kommt diesem bei seinen Befestigungsversuchen durch Einnehmen der richtigen Stellung selbständig entgegen. — Die Stellung während der Begattung ist bei beiden Species total verschieden. Bei *Phaneroptera falcata* bleibt das Weibchen ruhig sitzen, und das Männchen krümmt sich unter ihm hindurch, so daß es schließlich fast frei an der Hinterleibsspitze des Weibchens hängt, und auch bei *Ph. quadripunctata* ändert das Weibchen seine Stellung nicht, wohl aber das Männchen. Bei *Tylopsis* sitzt das Männchen unter dem hochaufgerichteten Weibchen, das schließlich ganz von der Unterlage abgehoben wird. Bei beiden Arten treten die Ampullen der Spermatophoren ungefähr in gleicher Weise aus dem Penis aus. Nach ihrer Befestigung in der Vulva aber verändert das Männchen von *Phaneroptera* seine Stellung so, daß Ampullen und Hüllsubstanz dorsal von seinen Cerci zu liegen kommen, bei *Tylopsis* liegen die Ampullen ventral, die Hülle dorsal von den Cerci des Männchens bis zur Lösung der Copula.

Die Spermatophore von *Tylopsis* ist relativ viel voluminöser als die von *Phaneroptera*. Der hornartige caudale Fortsatz, der bei jener vorhanden ist, fehlt ihr, da die Umdrehung des Männchens unter dem Weibchen nicht statthat.

Ich habe von der Spermatophore von *Tylopsis* (l. c., tab. 7 fig. 5) eine Abbildung gegeben, die völlig übereinstimmt mit einer schematischen Figur Boldyrev's (Fig. B). Während das dieser Abbildung zugrundeliegende Präparat eine schon vom Weibchen angefressene Spermatophore war, zeigt Fig. 4, Taf. 1 eine frische, noch unverstümmelte, an der allerdings die Einzelheiten der Struktur sehr viel weniger deutlich zu sehen sind als an einer, die sich bereits längere Zeit in der Vulva befand. Der Freßinstinkt des Weibchens ist sehr ausgeprägt: ich habe in zwei Fällen gesehen, daß das Weibchen bereits während der Copulation — wegen der Lage der Hüllsubstanz dorsal vom Männchen ist dies bei dieser Species möglich — anfing, die Spermatophore zu benagen. Das Verzehren geschieht in kleinen Portionen, und im Gegensatz zu *Phaneroptera* werden hier binnen 6 Stunden meist auch die Ampullen völlig aus der Vulva entfernt. In einem Falle fand ich einen herausgefallenen Rest einer Spermatophore auf einem Blatt in dem Käfig der Tiere liegend. Jedenfalls findet sich bei *Tylopsis* nicht das lange Verweilen der Ampullen in der Vulva (bis 48 Stunden), wie es schon FABRE für *Phaneroptera falcata* beschrieben hat.

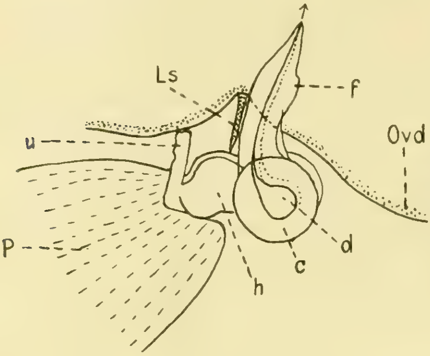


Fig. B.

Spermatophore von *Tylopsis thymifolia* PETAGNA (= *T. liliifolia* FAB.).

Ls Subgenitalplatte. *Ovd* Legeröhre des Weibchens. *c* die Ampullen der Spermatophore, *d* deren Binnenraum. *f* Spermatophorenstiel. *h* Stützgebilde. *u* oraler Befestigungsstiel (auch bei *Phaneroptera* ausgebildet). *p* Spermatophylax (nach BOLDYREV).

Wenn wir die an Phaneropteriden gewonnenen Befunde hier kurz zusammenstellen, so finden wir bei den ungeflügelten Odonturen zwar durchweg die gleiche Stellung (Weibchen auf dem Rücken des Männchens sitzend), aber verschiedene Gestalt der Spermatophorenhülle: massige, geformte bei *Isophya* und bei *Leptophyes bosci*, ungeformte, zähflüssige bei *L. punctatissima.*

Bei den geflügelten Phaneropteriden-Arten *Phaneroptera falcata* und *Tylopsis liliifolia* sind die Spermatophoren prinzipiell ähnlich gebaut trotz Unterschieden im Bau ihrer Hülle, die Begattungsstellung ist aber für beide Arten völlig verschieden.

Gerade für diese Subfamilie, in der der Begattungs- und Spermatophorentypus so großen Schwankungen unterliegt, wäre die Untersuchung ausgedehnteren Materials erwünscht. Insbesondere wäre das Verhalten weiterer geflügelter Gattungen, von denen in Europa noch *Acrometopa* vertreten ist, zu untersuchen.

2. Subfam. *Meconemini.*

Material. *Meconema varium* FAB. 5 Copulationen beobachtet. 3 Weibchen mit Spermatophoren konserviert.

Im August 1913 wurden in Hökendorf, Pommern, durch Abschütteln von Eichenzweigen über einem aufgespannten Schirme viele Exemplare von *Meconema varium* erbeutet. Das Sexualleben dieser kleinen Locustide bietet eine Menge des Besonderen, doch ist es nicht allzu leicht der Beobachtung zugänglich, da *Meconema* eine nächtliche Lebensweise führt. Alle Versuche, bei Tage Copulationen oder auch nur ein Reagieren der Geschlechter aufeinander zu erzielen, waren völlig erfolglos. Sie gingen einander aus dem Wege, sowie sie mit den Fühlern aneinanderstießen. Erst bei Einbruch der Dunkelheit änderte sich das Bild. Nun setzten sich die Männchen still auf Eichenzweige oder Blätter, die Flügel bis ungefähr senkrecht zu dem leicht ventral konkaven, mit der durch die hier außerordentlich langen Cerci gebildeten Endzange der Unterlage angepreßten Hinterleib erhoben.

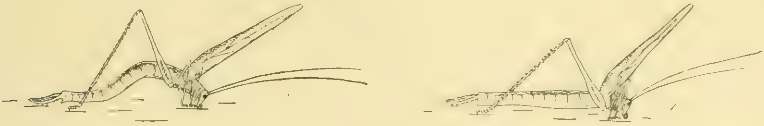


Fig. C.

Männchen von *Meconema varium*
a während des „Trommelns", b begattungsbereit.

Eine größere Regsamkeit entfalteten die Männchen aber erst, wenn sie bei völliger Dunkelheit (ca. ½11—½1 Uhr nachts) zu den Weibchen gebracht wurden. Insbesondere mußte jetzt eine Lautäußerung sehr überraschen, die die in allen Büchern wegen des fehlenden Zirporgans als stumm bezeichneten Männchen hören ließen. Ich hatte nur einen Teil der Männchen in den Käfig der Weibchen gesetzt, die anderen in dem für die Männchen während der Trennung bestimmten belassen. Aus dem Käfig, der nun Tiere beiden Geschlechts enthielt, tönte wiederholt ein lautes Trommeln oder Schnurren, das sehr an das Trommeln der Spechte im Frühjahr erinnert. Alsbald klang das gleiche Trommeln aus dem Männchenkäfig als Antwort, aber mit einem anderen Timbre, dessen Ursache sich bald herausstellte: die Männchen, die das Geräusch hervorbrachten, saßen, wie oben geschildert, mit hochgehobenen Flügeln, gesenktem Kopf und leicht gekrümmtem Hinterleib da (Fig. Ca) und schlugen die Hinterleibsspitze in rascher Vibration gegen die Unterlage. Natürlich klingt das Geräusch nun ganz verschieden, je nachdem die Hinterleibsspitze auf ein Eichenblatt — wie das im Freien das Gewöhnliche sein dürfte — oder auf Holz — das war im Käfig der Weibchen, dessen Wände Holzrahmen besaßen, der Fall — oder endlich, wie in dem ganz metallenen Männchenkäfig, auf eisengefaßte Drahtwände trommelt. Es scheint mir von besonderem Interesse, daß bei dieser einzigen europäischen langgeflügelten Locustide ohne Zirporgan (das auch bei dem stummelflügeligen *M. brevipenne* und bei der verwandten gleichfalls kurzflügeligen Gattung *Cyrtaspis* fehlt) dennoch ein Lockgeräusch hervorgebracht wird, allerdings mit Mitteln, die sonst bei Locustiden ungebräuchlich sind.

Später verstummte dieses Geräusch mehr und mehr, und es nahmen die Männchen, soweit sie nicht umherkrochen, noch eine etwas andere Stellung ein, die eine Steigerung der vorher beschriebenen bedeutet: die Flügel sind so hoch erhoben, daß sie einen Winkel von ca. 120° zum Körper bilden. Dieser selbst ist ganz flach, ad maximum gedehnt, der Unterlage aufgelegt, und in dieser Stellung, in der seine Silhoutte eher einer Ephemeride oder Tipulide als einer Locustide ähnelt, verharrt das Tier regungslos, bis sich ein Weibchen naht (Fig. Cb).

Ist dies der Fall, so erfolgt auch hier das, was uns schon so oft begegnet ist: das Weibchen beleckt und benagt den ausgestreckten Hinterleib des Männchens, der in diesem Fall geradezu wie eine Angel ausgelegt ist. Denn nun schiebt sich, ganz plötzlich und blitzschnell, das Männchen mit der Haftzange seiner Cerci bis an die Legeröhrenwurzel des Weibchens, und diese umfassen in einem Moment dessen Hinterleib an seiner verjüngten Stelle. Das Weibchen springt sofort vorwärts, über die nach vorn gelegten Flügel des Männchens hinweg, dies überschlägt sich und dreht sich unter dem Weibchen, ähnlich wie das *Phaneroptera*-Männchen, nur viel rascher, so herum, daß es, mit dem Kopf nach hinten gerichtet, ventral von der Legeröhre des Weibchens liegt. Es ist besonders beachtenswert, daß bei *Meconema*, aber auch, soweit bis jetzt bekannt, nur bei ihm, die Cerci des Männchens nicht nur die Subgenitalplatte des Weibchens ergreifen, sondern dessen Hinterleibsende, gerade an der Ansatzstelle der Legeröhre, völlig umspannen.

Ist es so dem Männchen gelungen, ein Weibchen zu ergreifen, so braucht es deshalb noch lange nicht zur Begattung zu kommen.

Das Männchen sucht sofort, sich aus seiner Lage so weit aufzurichten, daß es die Legeröhrenspitze des Weibchens mit den Kiefern erfassen kann. Aber selbst wenn dies gelungen, wird doch in der Mehrzahl der Fälle das Männchen vom Weibchen durch heftige Bewegungen abgeschüttelt. Daß das Weibchen den Hinterleib des auf der Lauer sitzenden Männchens beleckt und sich von ihm ergreifen läßt, beweist noch nicht notwendig seine Begattungslust, wohl aber die Stärke des Reizes, den das so dasitzende Männchen auf das Weibchen ausüben muß.

Ist aber Begattungsneigung beim Weibchen vorhanden, so duldet es das Festbeißen des Männchens an der Legeröhrenspitze ohne allen Widerstand und außerdem auch, daß dieses sich an der Vulva in der richtigen Stellung befestigt. Ich habe den Eindruck gewonnen, daß die Basen der Cerci des Männchens zum Festhalten der weiblichen Subgenitalplatte dienen müssen. Die Stellung, die beide Tiere nun einnehmen, geht aus Fig. 5, Taf. 2 hervor. Das Männchen benutzt zum Festhalten an der Legeröhre keines der beiden vorderen Beinpaare, sondern ausschließlich die Mundteile. Aus seiner Hinterleibsspitze, dicht dorsal von seiner Subgenitalplatte, die zunächst von der Legeröhre des Weibchens abgehoben bleibt, tritt die Penisschleimhaut hervor, und nach sehr kurzer Zeit, in der der Penis aus- und eingestülpt wird, erscheinen unter heftigen Preßbewegungen des Hinterleibes die sehr kleinen, weißen, undurchsichtigen Ampullen der Spermatophore ($^1/_2$—3 Minuten nach Beginn der Begattung). Sie treten zunächst ziemlich weit ventral von der Vulva aus, so daß die Bewegung, durch die sie in ihr befestigt werden, ausgiebiger ist als bei den Formen mit kürzeren Cerci des Männchens, bei denen die männliche der weiblichen Geschlechtsöffnung mehr genähert ist. Doch ist diese Einführungsbewegung bei weitem nicht so auffällig wie bei *Diestrammena* (l. c., p. 460). Nun beginnt das Männchen, $^1/_4$ Stunde bis 20 Minuten lang langsamere pumpende Bewegungen mit dem Hinterleibe auszuführen, durch die ein glasiger, zäher Schleim ausgepreßt wird. Die Styli liegen dabei der Legeröhrenwurzel an. Gegen Ende der Begattung wird das Weibchen unruhig, beginnt mit dem anhängenden Männchen umherzugehen und löst seinerseits die Copula auf. Das Männchen zeigt danach große Erschöpfung, in einem Falle war es am nächsten Morgen tot.

Bei 3 Copulationen wurde die Zeitdauer genau gemessen:

Paar No.	Beginn	Austritt der Ampullen	Trennung
I.	10^{46}	$10^{46^1/_2}$	11^{05}
II.	11^{01}	11^{04}	11^{17}
III.	12^{00}	12^{01}	12^{19}

Nach der Begattung trägt das Weibchen die auch relativ sehr kleine und unauffällige Spermatophore in der Vulva, und, sich selbst überlassen, macht es sich schon 2 Minuten nach der Trennung vom Männchen daran, sie zu verzehren. Ungeführ 5 Minuten bleibt es in gekrümmter Stellung, die Mundöffnung in die Vulva gedrückt und eifrig fressend, dann streckt es sich wieder gerade, und soweit ich sehen konnte, sind unter der noch leicht von der Legeröhre abgehobenen Subgenitalplatte die Ampullen der Spermatophore entfernt. Während der langen Periode bei der Begattung nach der Ausstoßung der Ampullen ist auch genug Zeit zur Überleitung des Spermas in das Receptaculum seminis gegeben, so daß dieses baldige Auffressen der ganzen Spermatophore nicht wunderbar erscheint. Wir sahen, daß bei manchen Grillen (*Oecanthus*) die Entfernung der Spermatophore aus der Vulva noch rascher erfolgt.

Die Spermatophore selbst (Fig. 2, 3, Taf. 3) ist im Gegensatz zu der der übrigen bisher besprochenen Locustiden fast hüllenlos. Eine Betrachtung unter dem binokularen Mikroskop zeigt uns die paarigen, gestielten Ampullen und deren enge Ausführungsgänge, beide umschlossen von einem zähen und festen glasigen Schleim, der aber keine irgendwie charakteristische Form hat, sondern die Ampullen als gleichmäßig dicke Schicht überzieht. Es ergibt sich hieraus, daß die großen Schleimmassen, die wir bisher als den (räumlichen) Hauptbestandteil der Locustiden-Spermatophoren kennen lernten, fast völlig unterdrückt sein können und daß dann der wesentliche Teil des Ganzen, die Ampullen, fast allein die Masse der Spermatophore darstellt.

Besonders instruktiv ist ein Sagittalschnitt durch die in der Vulva festsitzende Spermatophore, wie ihn Fig. 3, Taf. 3 darstellt. Aus jeder der glasigen Ampullen zieht der weiße Samenkanal bis dicht an das Receptaculum seminis, dort eine schwache, birnförmige, terminale Anschwellung bildend. Wie äußerlich, so zeichnet sich auch innerlich diese Spermatophore durch Einfachheit und Übersichtlichkeit des Baues aus.

Außer der geringen Ausbildung der Spermatophorenhülle sind als Besonderheiten der Begattung von *Meconema* zusammenzufassen: das Trommeln der Männchen statt des Zirpens, die eigentümliche, lauernde Haltung des Männchens und das gewaltsame Ergreifen des Weibchens, die Haltung während der Begattung, während der das Männchen sich nur mit den Kiefern an der Legeröhre hält, der frühe Austritt der Ampullen und die lange Tätigkeit des Männchens nach deren Erscheinen.

3. Subfam. *Conocephalini.*

Von der Subfamilie der Conocephalini wurden bei Rovigno *Conocephalus mandibularis* Charp. und *Xiphidium fuscum* Fabr. auf sumpfigen Wiesen an Schilf gefangen. Beide Arten wurden zur Copulation gebracht, bei der beide Arten zwar die gleiche Haltung einnahmen, deren Verlauf bei ihnen aber sehr bedeutende Unterschiede aufwies.

a) ***Conocephalus mandibularis*** Charp.

Wenn ein begattungslustiges Männchen von *Conocephalus* einem Weibchen begegnet, so betasten sich beide mit den Fühlern, und das Männchen zirpt laut und schrill. Geht dann das Weibchen am Männchen vorbei, so streckt dieses seinen hakenförmig gekrümmten Hinterleib unter den Flügeln hervor seitwärts nach dem Weibchen hin und versucht, mit seinen Cerci unter dessen Subgenitalplatte zu gelangen. Sehr häufig gelingt dies nicht; ist das Weibchen aber auch zur Begattung geneigt, so hält es still, und so vermag das Männchen, unter sonderbarer Verdrehung seines Hinterleibes und ohne vom Weibchen bestiegen zu werden, mit den Cerci dessen Subgenitalplatte zu fassen. Da das Männchen schon an dem Weibchen vorbeigehen mußte, um diese Prozedur auszuführen, so waren schon vor der Copulation die Köpfe der beiden Tiere nach entgegengesetzten Richtungen gekehrt, und diese Stellung wird auch während der Begattung beibehalten, während der das Weibchen seine Ventralfläche etwas nach oben und seitwärts nach dem Männchen hin drehen muß. Jedes der beiden Tiere bleibt dabei mit den 4 vorderen Extremitäten auf seiner Unterlage (in den beiden von mir beobachteten Fällen der Drahtwand des Käfigs) sitzen, so daß kein Festhalten des Männchens an der Legeröhre des Weibchens stattfindet (Fig. 6 Taf. 2). Diese Stellung scheint für die Conocephalinen charakteristisch zu sein.

Das Männchen befestigt sich mit seinen kurzen, aber sehr kräftigen, hakenförmigen Cerci an der unteren und äußeren Fläche der weiblichen Subgenitalplatte, sein sehr kurzer bräunlicher Penis mit dem hornigen Titillator streckt sich vor und wird dann unter sehr starken Preßbewegungen des Abdomens und starker Erschütterung des weiblichen Körpers abwechselnd ein- und ausgestülpt, ganz entsprechend den Bewegungen bei Decticiden. In den beiden beobachteten Fällen erfolgte 6 Minuten nach Beginn der Begattung eine stärkere Streckung des Penis, der in kurzen, raschen Bewegungen vor- und rückwärts bewegt wurde, ohne nun noch vollständig eingezogen zu werden, also auch ganz wie bei *Decticus* (Teil I dieser Arbeit, p. 492). Zwei sehr kleine Ampullen werden sichtbar, der Penis wird tief in die Vulva eingedrückt und der Spermatophorenstiel in ihr befestigt. Die Schleimhaut des Penis wird nun wie überall nach dem Austritt der Ampullen eingezogen, die männliche Subgenitalplatte mit dem Styli legt sich eng an die ventrale Kante der Legeröhrenwurzel an, und es beginnt ein weiterer Abschnitt der Copulation, der den bei *Meconema* beschriebenen Vorgängen in seinem Verlaufe und in seinem Ergebnis außerordentlich ähnelt. Der Hinterleib des Männchens kontrahiert sich noch rhythmisch, und zwei weißliche Warzen sind zwischen Cerci und Styli sichtbar. Man sieht aber, ebensowenig wie bei *Meconema*, außer wenig glasiger Schleimmasse irgend etwas, was der typischen Hülle der Locustiden-Spermatophore gliche. Wenn dann die Tiere sich trennen, was in einem Falle erst nach über 2 Stunden ($3^{49\,1/2}$ Beginn, 3^{56} Austritt der Ampullen, 6^{01} Trennung der Tiere), im anderen, den ich für normaler halte, bereits nach etwa 25 Minuten erfolgte, so findet man in der Vulva des Weibchens einen kleinen, die Subgenitalplatte nicht überragenden Schleimpfropf. Unter dem Mikroskop sieht man, daß ähnlich wie bei *Meconema* die Ampullen, die aber hier viel tiefer in die Vulva eingesenkt sind, von einer gleichmäßigen, glasigen Schleimschicht überzogen sind, so daß auch hier die Spermatophorenhülle nur ein sehr untergeordnetes Gebilde ist. Es ist auffallend, daß bei *Meconema* und bei *Conocephalus*, bei den Formen mit der kleinsten Spermatophorenhülle, deren Ausscheidung außerordentlich lange Zeit braucht (Fig. 6 Taf. 1).

Die Einfachheit des Baues dieser Spermatophore geht auch aus einem Medianschnitt (Taf. 3 Fig. 6) hervor. In die Vulva durch den später secernierten Schleimpfropf tief eingedrückt sitzt jede der beiden Ampullen einem dicken, kurzen Stiel auf.

Ich habe das Weibchen des ersten Paares unmittelbar post coitum konserviert, bei dem des zweiten wollte ich das Auffressen der Spermatophore beobachten. Dies ist mir nicht gelungen. Ungefähr $^1/_2$ Stunde nach der Trennung der Tiere schlug das Weibchen, das nicht versucht hatte, die Spermatophore zu fressen, heftig mit den Flügeln, und dabei scheint es die Spermatophore aus der Vulva gepreßt zu haben, wenigstens war sie nachher verschwunden. Dieser Fall bedarf weiterer Beobachtung, mein Material ist erschöpft, die wenigen aus Rovigno mit nach Breslau gebrachten Tiere haben sich nicht mehr begattet. Sollte sich meine Beobachtung, was ich nicht für wahrscheinlich halte, als regelmäßiger Befund herausstellen, so wäre dies einer der wenigen, ja wohl der erste Fall, in dem bei einem Locustidenweibchen der Instinkt fehlte, die Spermatophore zu fressen.

b) *Xiphidium fuscum* Fab.

Von einer Sendung von *Xiphidium dorsale*, die ich Herrn Mittelschullehrer J. W. Stolz in Trachenberg verdanke, waren leider die Weibchen nicht am Leben geblieben, so daß ich nur Beobachtungen an *X. fuscum* anstellen konnte, das ich bei Rovigno auf zwei Sumpfgeländen in großer Menge fing. Die Copulation wurde verhältnismäßig häufig (7 mal) beobachtet, auch einmal ein Weibchen im Freien mit frischer Spermatophore aufgefunden. Es ist nicht schwer, diese Species zur Copulation zu bringen, die meist in den späten Nachmittagsstunden vor sich geht; doch fand ich einmal früh um 8 Uhr zwei Weibchen mit frischen Spermatophoren im Käfig vor, als ich die Männchen nachts darin gelassen hatte.

Über die Einleitung der Begattung und über die Stellung der beiden Partner ist deshalb nicht viel zu sagen, weil beides in gleicher Weise sich abspielt wie bei *Conocephalus*. Ebensowenig wie bei diesem findet hier ein Besteigen des Männchens durch das Weibchen statt, vielmehr ergreift das Männchen ebenso von der Seite her mit gekrümmtem Hinterleib die weibliche Subgenitalplatte. Wenn ein Weibchen ein Männchen so nahe herankommen läßt, daß es erst Begattungsversuche machen kann, kommt es fast immer auch bald zur Copulation.

Während dieses Aktes stehen die beiden Tiere genau so, wie wir es bei *Conocephalus* kennen gelernt haben; der erste Teil der Begattung, bis zum Austritt der Ampullen, verläuft in beiden Fällen auch ungefähr gleich. Auch bei *Xiphidium* stülpt das Männchen den Penis mit dem Titillator rhythmisch aus und ein, bis er schließlich gestreckt bleibt und aus ihm die hier gelblich-weiß gefärbten Ampullen austreten und wie gewöhnlich in die Vulva des Weibchens eingedrückt werden.

Nun aber beginnt ein Abschnitt der Begattung, der ganz anders als bei *Conocephalus* und auch als bei allen anderen mir bekannten Locustiden verläuft. Wie bei *Conocephalus* werden die Styli des Männchens gegen die Legeröhrenwurzel angedrückt. Dann tritt aus der männlichen Geschlechtsöffnung jederseits ein eigentümlicher, rotbrauner, zipfelförmiger Schleimhautfortsatz hervor, der sich von den beiden seitlichen Ecken der weiblichen Subgenitalplatte dorsalwärts auf Seiten- und Rückenhaut des Weibchens erstreckt. Von diesem Schleimhautzipfel aus tritt jederseits ein glasiger, heller Schleimtropfen aus, der sich mehr und mehr vergrößert und zu einem beulenartigen, durchsichtigen Auswuchs wird, der etwa einer längshalbierten Birne gleicht, deren Stiel caudalwärts gerichtet wäre (Fig. 7a, b, Taf. 1). Die Ausscheidung dieser Secretmassen stellt oft den längsten Teil der Begattung dar, während dessen aber noch etwas anderes geschieht: die unmittelbar nach ihrer Einfügung in die Vulva noch eine Weile sichtbaren Ampullen werden tiefer und tiefer in die weibliche Geschlechtsöffnung hineingepreßt und mit einer glasigen Secretschicht, ähnlich wie bei *Conocephalus*, überzogen. Von den beiden seitlichen Ecken der Vulva aus zieht je ein schmaler Schleimstreif zu den beiden großen seitlichen Halbkugeln hin, die somit nur in ganz lockerem Zusammenhang mit den Ampullen stehen. Nach ihrer Ausscheidung ziehen sich die beiden Schleimhautzipfel des Männchens wieder zurück. Die Dauer der einzelnen Begattungsabschnitte ist folgende: vom Beginn der Begattung bis zum Austritt der Ampullen, der selbst ca. 1 Minute dauert, vergehen 7—10 Minuten. Das Hervorpressen der seitlichen Schleimmassen dauert im kürzesten Fall 9, im längsten 18, durchschnittlich $12^1/_2$ Minuten.

Wenn sich beide Geschlechter getrennt haben — das Weibchen hebt die Verbindung auf, wobei das Männchen oft noch eine Strecke weit geschleift wird —, so klafft die Subgenitalplatte des Weibchens, und in ihr sind die tief eingesenkten, von Schleim überzogenen Ampullen nicht mehr sichtbar; auf den Flanken, oral von der Legeröhrenwurzel, bis nahe zur dorsalen Mittellinie reichend, sitzen die großen beulenförmigen Schleimmassen, die dem frisch begatteten Weibchen ein ganz eigenartiges Aussehen verleihen. Während sie im Leben glashell sind, werden sie bei der Konservierung trübe, weiß und undurchsichtig, wie es auf Fig. 7a, b, Taf. 1 zu sehen ist. Das

Bild, das ein Sagittalschnitt durch die Spermatophore bietet (Taf. 3 Fig. 7), erinnert an das bei *Conocephalus* gesehene, zeigt aber doch, daß wie äußerlich so auch innerlich die Spermatophore von *Xiphidium* komplizierter gebaut ist. Hier wie dort sind die Ampullen durch einen Schleimpfropf, der nach ihrem Austritt secerniert wird, sehr tief in die Vulva hineingedrückt. Was sie besonders auszeichnet, sind terminale Anschwellungen ihrer Ausführungsgänge, die viel stärker entwickelt sind als bei *Meconema*. Auf unserer Abbildung ist die caudale und orale Hälfte des in der Vulva gelegenen Spermatophorenabschnitts gut zu sehen, ebenso der dorsal von der Subgenitalplatte etwas nach außen ragende Schleimpfropf. Es scheint, daß derartige innere Reservoire zwischen der Ampulle und dem Ende ihres Ausgangskanales von irgendeiner uns noch nicht bekannten größeren biologischen Bedeutung für die Ausleitung des Samens sind; biologisch könnte die Erweiterung des Samenausführungsganges im Innern der Spermatophore von *Gryllotalpa* eine ähnliche Bedeutung haben.

Bei dem Weibchen von *Xiphidium* äußert sich der Instinkt, die Spermatophore zu fressen, bereits wenige Minuten (von 2′ ab) nach der Begattung. Wegen der eigentümlichen Form der Spermatophore, die hier in allen ihren Bestandteilen kaum ein einheitliches Ganze bildet, verläuft die Prozedur ihres Verzehrens gleichfalls in besonderer Weise: das Weibchen nimmt mit den Mundteilen erst die Schleimmasse der einen Seite und frißt sie in stundenlang dauernder Tätigkeit auf. Sie wird vollkommen sauber vom Hinterleib abpräpariert. Dann kommt die der anderen Seite daran, und das Weibchen muß jedesmal beim Erfassen der Spermatophorenhälfte die Legeröhrenbasis an seinem Kopfe vorbeibiegen. Ich konnte nicht beobachten, ob das Weibchen schließlich die Ampullen selbst auch auffrißt, nach Analogie mit anderen Locustiden ist es aber wahrscheinlich.

Xiphidium teilt also die Methode des Männchens, das Weibchen aktiv von der Seite her zu erfassen, und die Stellung bei der Begattung mit *Conocephalus*. Der Bau seiner Spermatophore steht dagegen bis jetzt unvermittelt da. Das was Boldyrev[1]) als „Spermatophylax“ bezeichnet, die lediglich zum Gefressenwerden durch das Weibchen vorhandenen Schleimmassen der Spermatophore, sind in diesem Falle räumlich von den Ampullen völlig getrennt, und während sie sonst als mehr oder minder paarige, aber zusammen-

---

1) l. c., p. 152.

hängende Masse ventral von den Ampullen angebracht sind (bei *Diestrammena* von der Ampulle), sind sie hier vollkommen voneinander unabhängige, paarige Bildungen. Ampullen und „Spermatophylax" bilden also hier nicht den einheitlichen Körper, als den wir sonst die „Spermatophore" der Locustiden überall kennen gelernt haben.

Für die Conocephalinen läßt sich also bei einheitlicher Begattungsstellung kein einheitlicher Bau der Spermatophore feststellen.

4. Subfam. *Locustini.*

Die Literatur wurde l. c., p. 500 angeführt, Boldyrev's (l. c.) neue Arbeit schildert die Spermatophore von *Locusta cantans.*

Mein hauptsächliches Material lieferte die als selten geltende *Locusta caudata* Charp., während ich von *L. viridissima* L., deren Spermatophore ich (l. c.) bereits beschrieben habe, nur ein Pärchen im Freien in copula angetroffen habe.

a) ***Locusta caudata*** Charp.

Das Material von dieser Species stammte durchweg aus einem beschränkten Komplex von Feldern bei dem Dorfe Oswitz bei Breslau. Zur Zeit der letzten Häutung wurden Nymphen und Imagines beider Geschlechter an einem Wegrain in dieser Gegend auf Meldestauden, Klettenbüschen etc. am 4. Juni 1913 und den folgenden Tagen gefangen. Die Männchen begannen alsbald ihr von dem Laut der *Loc. viridissima* sehr abweichendes Zirpen hören zu lassen, und am 17. Juli abends kam es beim Zusammensetzen der Geschlechter zur ersten Copulation. Am 21. und 28. Juli fanden je zwei weitere Begattungen statt, von denen also im ganzen 5 beobachtet werden konnten.

Nach der Schilderung Tümpel's von der Copulation von *Locusta viridissima* mußte auch bei unserer Art erwartet werden, daß kein Besteigen des Männchens durch das Weibchen stattfinden, daß vielmehr das Männchen von unten her aktiv das Weibchen mit den Cerci ergreifen würde. Das war aber nicht der Fall. Das Männchen zirpt vielmehr vor dem Weibchen, dreht sich langsam, tanzartig, im Kreise herum (dieses Vorspiel wurde auch in genau gleicher Weise im Freien beobachtet) und streckt schließlich dem Weibchen die stark abwärts gekrümmte Hinterleibsspitze entgegen und versucht, sich unter dessen Kopf und Thorax zu schieben. Ist das

Weibchen zur Begattung geneigt, so ergreift es mit seinen Vorderfüßen, wie dies auch das *Decticus*-Weibchen zu tun pflegt, die dorsale Partie des männlichen Hinterleibes, den es zu belecken anfängt. Nun richtet das Männchen seinen Hinterleib mehr und mehr auf, während nur dessen Spitze gekrümmt bleibt, und diese gekrümmte Spitze stößt mit weit geöffneten Cerci gegen die Ventralfläche des weiblichen Hinterleibes. An ihm entlang gleitet sie, wie bei allen Locustiden, bei denen das Männchen vom Weibchen bestiegen wird, nach hinten, bis die Cerci an zwei Gruben an der Außen-(Ventral-)fläche der weiblichen Subgenitalplatte stoßen. Ihre nach innen sehenden Zähne greifen fest in diese Vertiefungen ein, und damit ist die Befestigung des Männchens am Weibchen vollzogen. Sofort krümmt sich das Männchen noch viel stärker ventral ein, das Weibchen geht weiter vor, und schließlich sehen die Köpfe der beiden Tiere nach verschiedenen Seiten, die Ventralflächen sind einander zugekehrt, und das zweite, niemals das erste Fußpaar des Männchens ergreift die Legeröhre des Weibchens, während das erste sich an irgendeiner Unterlage, bei meinen Gefangenen oft in sehr schwierigen Stellungen am Draht des Gitters, festhält.

Dieses Ergreifen der Legeröhre mit dem 2. Fußpaar, das sich auch bei den Decticiden findet, scheint mir, wenigstens sicher für *Locusta*, kein eigentliches Anklammern zu sein, wie es bei *Ephippigera* und *Phaneroptera* zweifellos der Fall ist. Vielmehr drängt das Männchen die Legeröhre von sich weg, hebt sie dorsalwärts empor, so daß dadurch die Vulva erweitert wird.

Durch die Drehung des Männchens nach hinten werden die Styli seiner Subgenitalplatte an die ventrale Legeröhrenkante angepreßt, die sie genau zwischen sich fassen und auf der sie bei den nun erfolgenden rhythmischen Aus- und Einstülpungen des Penis hin- und hergleiten. Der gesamte ausgestülpte männliche Apparat paßt genau in den durch das Abheben der weiblichen Subgenitalplatte, die von den männlichen Cerci wie ein Deckel aufgeklappt wird, freiwerdenden Raum. Fig. 8, Taf. 2 gibt in schematischer Form die hierbei in Betracht kommenden Gebilde in ihrer gegenseitigen Lage wieder. Am meisten oral (links) sehen wir die von den Cerci des Männchens (*c*) oralwärts abgehobene weibliche Subgenitalplatte (*ls* ♀), am meisten caudal die auf der ventralen Legeröhrenkante mit Hilfe ihrer Styli (*st*) reitende männliche Subgenitalplatte (*ls* ♂). Der durch das Abheben der weiblichen Subgenitalplatte freigewordene Raum wird größtenteils von einer kielförmigen

Erhöhung eingenommen, die die orale Fortsetzung der ventralen Legeröhrenkante bildet, aber mit weicher, obwohl ziemlich straff gespannter Haut überzogen ist (*v*). Auch die Innenfläche der weiblichen Subgenitalplatte, die in der Ruhe dorsalwärts sieht, ist mit weicher, schleimhautähnlicher, an den Rändern gewulsteter, gelblicher Haut ausgekleidet.

Aus dem Spalt der männlichen Hinterleibsspitze, der sich zwischen dem 9. und 10. Segment, also zwischen After und Cerci einerseits, der Subgenitalplatte mit den Styli andrerseits, öffnet, dringt nun der weichhäutige Organkomplex hervor, der die männliche Geschlechtsöffnung und den hornigen Titillator trägt und der in seiner Gesamtheit als Penis bezeichnet wird (*p*). Man kann sagen, daß der Penis während seiner vorbereitenden Tätigkeit bei der Begattung, vor dem Austritt der Spermatophore, ein seitlich komprimiertes glocken- oder kelchförmiges Gebilde darstellt und im Innern dieser Glocke sitzt, wie der Klöppel, der gabelförmige Titillator (*t*). Der freie Rand der Glocke ist mit kontraktilen Lappen oder Warzen versehen (*w*), die, wenn völlig ausgestülpt, sich genau dem Relief der Vulva anschließen. In unserem Schema ist ein Moment unvollständiger Ausstülpung gewählt, um die Genitalien beider Partner erkennen zu lassen.

Dieser Penisapparat tritt aus der männlichen Hinterleibsspitze allmählich, in kurzen, ruckweise ausgeführten Bewegungen, hervor, und noch während seiner völligen Entfaltung wird bereits der Titillator, der eine chitinöse Gabel darstellt, auf die ventrale Legeröhrenkante aufgesetzt und, auf ihr reitend, in oraler Richtung gegen den weichhäutigen Grund der Vulva hingezogen. Während dieser Vorgang rhythmisch wiederholt wird, stülpen sich die Peniswarzen immer mehr aus, bis sie schließlich genau in die oralen Ecken der Vulva, zwischen deren Grund und weiblicher Subgenitalplatte, eingepreßt werden. Dann gleiten sie entlang der weichhäutigen Innenfläche dieser Subgenitalplatte nach außen, und der ganze Apparat wird wieder in den Spalt der männlichen Hinterleibsspitze zurückgezogen. Bei *Locusta caudata* ist der ganze Penis meist rein grün, seltner gelblich-grün.

Diese Ausstülpungen, von denen jede etwa 1 Minute lang dauert, erfolgen nun ununterbrochen hintereinander während der sehr langen Dauer der Begattung. Es scheint, daß einerseits das Gleiten des harten Titillators auf der weichen Haut der Vulva für das Weibchen einen sexualen Reiz abgeben muß, während andrerseits das Anpressen der Peniswarzen gegen die weiblichen Organe schließlich beim Männchen den Grad gesteigerter Erregung hervorruft, der zur Abgabe der Spermatophore führt.

Die ersten Anzeichen, daß dieser Vorgang erfolgen wird, stärkerer Turgor des Penis, der aufgestülpt bleibt, Austritt der Umgebung der eigentlichen männlichen Geschlechtsöffnung an der mit * bezeichneten Stelle der Figur, treten nach Verlauf von 40—60 Minuten auf. Die ganze bisher beschriebene glockenförmige Penispartie mit dem Titillator entspricht nur dem dorsal von der Geschlechtsöffnung gelegenen Abschnitt dieses Organs. Die ventrale Partie die nun sichtbar wird, trägt vier ganz kleine Schleimhautwärzchen, die aber nur zu sehen sind, solange die Schleimhaut dieser Gegend noch nicht völlig gespannt ist. Nun wird die ganze Umgebung der Geschlechtsöffnung durch die von innen andrängenden Ampullen der Spermatophore ad maximum gespannt, und man sieht diese als kuglige, zunächst glasige, dann weiße Bildungen langsam hervortreten.

Ich habe diesen Akt des Austritts der Ampullen, der bei Locustinen, Decticinen und Ephippigerinen äußerlich übereinstimmend vor sich geht, sehr häufig gesehen, bin aber über einige seiner Einzelheiten noch zu keinem ganz klaren Urteil gelangt. Der eigentliche Stiel der Spermatophore ist als solcher vor seiner Einführung in die Vulva nicht sichtbar. Die Schwierigkeit, das, was bei der Ausscheidung der Ampullen vor sich geht, deutlich zu erkennen, liegt hauptsächlich darin, daß bei den beiden ersten der genannten drei Subfamilien die eigentlichen Samenbehälter gleichzeitig mit einer sie umgebenden, nach ihrer Befestigung caudal von ihnen liegenden, paarigen Hüllmasse austreten, die ich als Ampullenlappen bezeichnen möchte.

Das bei dem Ampullenaustritt zu beobachtende Tatsächliche ist etwa folgendes: aus der stark angeschwollenen gelblich durchsichtigen Umgebung der männlichen Genitalöffnung tritt durch diese selbst ein Paar kugliger Körper aus. Diese Körper, die erst noch weißlich durchscheinend sein können, werden undurchsichtig, leuchtend weiß, und zwar ist dabei schwer zu erkennen, ob in die durchsichtigen Kugeln ein weißes Secret ergossen wird, ob sie von einem solchen umhüllt werden oder ob beides der Fall ist. Manchmal sieht man die Kugeln (bei *Locusta* und *Decticus*) bereits innerhalb des Penis, durch dessen Schleimhaut rein weiß durchschimmernd, sichtbar werden, so daß ihre Fertigstellung bei ihrem Austritt schon vollendet ist. Nun treten die beiden Kugeln aus der sich in Falten zurückstreifenden Schleimhaut der Geschlechtsöffnung als Ganzes hervor, als leuchtend weiße, bei *Locusta caudata* fast erbsengroße Kugeln, und es erfolgt, ohne daß, wie erwähnt, ein Stiel der Spermatophore sichtbar würde, ihre Einfügung in die Vulva durch eine Bewegung des männlichen Hinterleibes, bei der in oraler und dorsaler Richtung die männliche gegen die weibliche Geschlechtsöffnung gepreßt wird, also eine Bewegung, wie wir sie auch sonst in der ganzen Familie der Locustiden wiederfinden. Es muß angenommen werden, daß der Spermatophorenstiel den Ampullen nachfolgt, aber schon während seines Erscheinens in die Vulva hineingedrückt wird. Die ganze dorsal von der männlichen Geschlechtsöffnung gelegene Penispartie zieht sich im Moment der Ampullenbefestigung vollkommen zurück. Nun tritt eine kurze Ruhepause ein, aber gleich darauf quillt nun in außerordentlicher Fülle die zähe, undurchsichtige Masse der Spermatophorenhülle aus der maximal sich ausdehnenden Genitalöffnung des Männchens hervor, während seine Cerci an der weiblichen Subgenitalplatte haften bleiben.

Die Produktion dieser Secretmassen dauert bei *Loc. caudata* länger als sonst bei Formen mit diesem Typus der Spermatophore (Decticinen, Ephippigerinen). Das Secret tritt in dicken Ballen aus, die zwar im ganzen einigermaßen paarig, aber außerordentlich unregelmäßig und bei den einzelnen Individuen recht verschieden angeordnet sind. Ein Bild von der großen Spermatophore dieser Species gibt Fig. 1, Taf. 2.

Die Dauer des Begattungsvorganges und seiner Phasen soll für die fünf beobachteten Fälle angegeben werden:

Paar No.	Beginn	Austritt der Ampullen	Trennung
I.	6^{15}	7^{15}	7^{27}
II.	6^{07}	7^{09}	7^{20}
III.	6^{20}	7^{12}	7^{25}
IV.	5^{16}	$5^{57^1/_2}$	6^{07}
V.	5^{59}	6^{40}	$6^{57^1/_2}$

Daraus geht hervor, daß bis zum Austritt der Ampullen durchschnittlich $51^1/_2$, von da bis zur Trennung der Geschlechter durchschnittlich $13^1/_2$ Minuten vergehen, so daß also die Begattung dieser Art in all ihren Einzelphasen verhältnismäßig langer Zeit bedarf.

Der Bau der Spermatophore läßt sich am besten auf

Rasiermesserschnitten studieren, die man an post coitum gut konservierten Weibchen bei genügender Schärfe des Messers leicht durch in situ befindliche Spermatophoren legen kann. Fig. 8, Taf. 3, zeigt einen so gewonnenen Medianschnitt einer Spermatophore von *Locusta viridissima*, von der mir ein besser konserviertes Präparat vorliegt als von der sich in allen Punkten gleich verhaltenden *L. caudata*. Das Charakteristische dieser Art von Spermatophoren hat Boldyrev bereits betont: es finden sich in ihr nicht ein, sondern zwei Paare von Kapseln, von denen Boldyrev die mehr nach innen, in der Vulva gelegenen als eigentliche Ampullen (retortenförmige Hohlräume), „Flacon", und die äußerlich aus ihr hervorragenden als „akzessorische Reservoire" auffaßt. Die Abbildung zeigt eine der weißen gebogenen, inneren Kapseln und eine der äußeren, die ich für die eigentliche Ampulle halten möchte und die in den „Ampullenlappen" liegen. Gerade bei den *Locusta*-Arten ist die innere Kapsel von der äußeren scharf geschieden.

Bei der Einbringung der Spermatophore in die Vulva ist von den inneren Kapseln nichts zu sehen; die äußeren sind das, was bei der Copulation als die beiden aus dem Penis austretenden weißen Kugeln auffällt, denen sich erst später der „Spermatophylax" anfügt.

Zunächst sind diese beiden Kugeln undurchsichtig weiß, sie werden aber später glasig durchsichtig. Solange sie noch undurchsichtig sind, machen sie auf dem Schnitt den Eindruck ziemlich massiver Körper. Sie müssen also, um durchsichtig zu werden, einen Inhalt entleeren, und das ist wohl auch zweifellos der Fall. Über die eigentliche morphologische Bedeutung der beiden Kapselpaare soll noch später in einer zusammenfassenden Übersicht nach der Besprechung der beiden nächsten Subfamilien einiges gesagt werden.

b) ***Locusta viridissima*** L.

Während es mir im letzten Sommer bei meinem Aufenthalt in Hökendorf (Pommern) trotz ziemlich reichlichen gefangenen Materials nicht gelungen ist, die dort überaus häufige *Locusta cantans* Füssli zur Copulation zu bringen, habe ich ebendort am 4. August ein Pärchen von *Locusta viridissima* in copula[1] auf einer Distelstaude in einem Haferfelde angetroffen. Wenn Tümpel, der anscheinend nur die Abbildung BOLIVAR's (Fig. C) beschreibt, meint, das Männchen unserer Species müsse bei der Copulation mit dem Kopf nach unten sitzen, so bewies mir mein Fall, daß das nicht notwendig ist, hier saß gerade das Weibchen mit dem Kopf nach unten. Die Stellung war ganz so, wie BOLIVAR sie abbildet (Fig. D), nur hielt das Männchen mit dem zweiten Beinpaar die Legeröhre des Weibchens umfaßt, und seine Cerci waren genau so wie bei *L. caudata* an der Außenseite der weiblichen Subgenitalplatte befestigt. Überhaupt war, wie ja auch zu erwarten, zwischen der Begattungsstellung von *L. caudata* und *viridissima* kein Unterschied festzustellen. Es scheint mir daher, solange nicht das Gegenteil bewiesen, in höchstem Maße wahrscheinlich, daß auch in beiden Fällen die Tiere auf gleiche Weise in diese Stellung zueinander kommen, daß also auch bei *L. viridissima* beim Beginn der Begattung, entgegen TÜMPEL's Angabe, das Männchen vom Weibchen bestiegen wird.

---

[1] von der schon Bolivar eine vorzügliche, Teil I dieser Abh., p. 501 wiedergegebene Schilderung gibt.

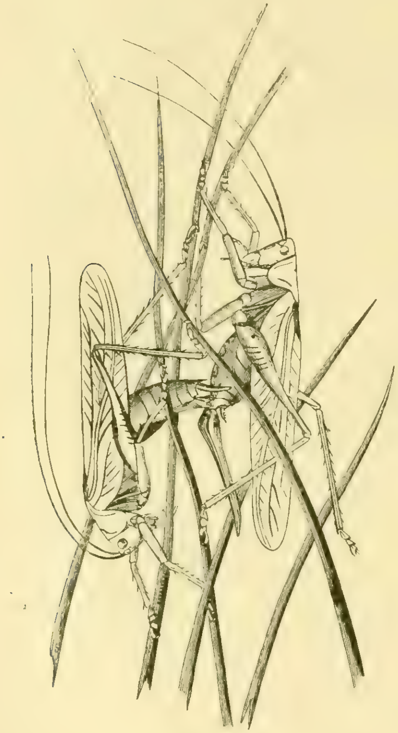


Fig. D.
Begattungsstellung von *Locusta viridissima* (nach BOLIVAR).

Der weitere Verlauf der Begattung, das Aus- und Einstülpen des hier weniger grün gefärbten Penisapparats, der Austritt der Ampullen und des Restes der Spermatophore, ist bei beiden Arten fast völlig gleich. Die Tiere wurden um 4^{45} aufgefunden, 5^{11} wurden die Ampullen sichtbar, 5^{18} trennten sich die Tiere, so daß also die Absonderung der Spermatophorenhülle unwesentlich kürzere Zeit in Anspruch nahm als bei *L. caudata*.

Die Spermatophore, die aus dieser Vereinigung hervorging, zeigt Fig. 2, Taf. 2. Sie gleicht fast vollständig einer von mir 1912 gefundenen, die ich (l. c. tab. 18 fig. 10a) abgebildet habe, und zeigt, wie ein Vergleich mit Fig. 2, Taf. 2 lehrt, eine etwas andere Form als die Spermatophore von *L. caudata*. Sie ist weniger unregelmäßig und höckerig, etwas symmetrischer, nicht ganz so voluminös. Im frischen Zustand sind ihre beiden größten und am meisten ventral gelegenen Lappen durchscheinend mit ausgesprochen eigelben Flecken, was auch schon an der frischen Spermatophore von 1912 festgestellt wurde. Die sonstige Struktur ist aber mit der von *L. caudata* übereinstimmend, so daß die Unterschiede, die konstant zu sein scheinen, sich nur in dem Relief der Hülle ausdrücken. Beide Spermatophoren gehören im übrigen durchaus dem gleichen Typus an, wie auch in dem Begattungsmodus selbst keine nennenswerten Unterschiede vorhanden zu sein scheinen. Einen Medianschnitt durch die Spermatophore dieser Art in der Vulva des Weibchens zeigt Fig. 8 Taf. 3.

5. Subfam. *Decticini.*

Obwohl ich im ersten Teil dieser Studie (p. 489 ff.) bereits Copulation und Spermatophore von *Decticus verrucivorus* beschrieben habe, so muß ich doch noch einmal hier auf diese Art zu sprechen kommen, und zwar aus zwei Gründen: einmal habe ich meine damaligen wenigen (2) Beobachtungen an freilebenden Tieren inzwischen durch das Studium reichlichen Materiales von Gefangenen ergänzen und in mancher Beziehung vervollständigen können, so daß ich über einige Fragen Antwort erhielt, die ich damals offen lassen mußte. Zweitens beschäftigt sich Boldyrev's inzwischen erschienene Arbeit in erster Linie mit der Copulation von *Decticus* und der einiger anderer Decticiden, darunter der von *Platycleis roeseli*, die ich gleichfalls schon geschildert habe; außerdem beschreibt Boldyrev aber auch noch die Spermatophore von *Olynthoscelis pontica*, die viel Interessantes bietet.

Ich habe die Copulation von *Thamnotrizon cinereus* und *Rhacocleis discrepans* neu beobachtet, den riesigen Decticiden *Psorodonotus fieberi*, von dem ich am Monte Maggiore 5 Männchen und 1 Weibchen fing, konnte ich nicht zur Copulation bringen. Bemerkt sei hier nur, daß das Männchen dieser Form, wenn man es ergreift, sein sehr lautes Zirpen hören läßt, ebenso wie die *Ephippigera*-Arten.

Decticus albifrons Fabr.

Von der Begattung und Spermatophore dieser schon von Fabre studierten Art hat Boldyrev eine ausführliche Schilderung gegeben und auch eine Zeichnung der Begattungsstellung beigefügt. Ich möchte mir die Bemerkung erlauben, daß auf dieser Zeichnung wohl irrtümlich die Cerci als caudal von der weiblichen Subgenitalplatte, in die Vulva selbst eingreifend dargestellt sind. Abweichend von der Stellung bei *D. verrucivorus* ist die stärker caudal umgebogene Haltung des Männchens, dessen Flügelspitzen bei *D. verrucivorus* immer noch den Kopf des Weibchens berühren. Sonst ist alles ebenso wie bei der einheimischen Art, insbesondere hält auch hier, wie bei allen Decticiden, das Männchen die Legeröhre des Weibchens zwischen dem 2. Paare seiner Vorderfüße.

Die Spermatophoren von *Decticus albifrons* und *verrucivorus* werden von Boldyrev eingehend beschrieben und abgebildet (Fig. E). Seine Befunde sollen hier im Anschluß an die meinigen an *D. verrucivorus* gewonnenen besprochen werden.

a) ***Decticus verrucivorus*** L.

Die Begattung von *Decticus verrucivorus* wurde schon frühzeitig in diesem Sommer (zuerst am 4. Juli) an größtenteils aus Hökendorf mitgebrachten, teilweise aber auch auf Wiesen bei Breslau gefangenen Exemplaren in 8 Fällen beobachtet. Ich habe meiner früheren Schilderung (l. c., p. 489 ff.) wenig zuzufügen. Genauer als früher konnte ich das Spiel des Titillators beobachten, der, wie für *Locusta caudata* beschrieben, innerhalb der Vulva auf dem Grunde der Legeröhre hin- und herbewegt wird. Die Ausstülpung des Penis geschieht in rascheren Intervallen und auch bei jedem einzelnen Male schneller als bei den *Locusta*-Arten, mit deren Begattungsmodus sonst, bis auf die in allen Phasen kürzere Zeitdauer, der von *Decticus* im wesentlichen übereinstimmt. Als Zeitdauer der Begattung bei unserer Art habe ich mit fast absoluter Regelmäßigkeit 8 Minuten gemessen, und zwar vergingen 5 Minuten bis zum ersten Anzeichen des Erscheinens der Ampullen. — Die Stellung weicht von der von *Locusta* darin ab, daß das Männchen hier lange nicht so stark unter dem Weibchen nach hinten gebogen ist. Das zweite Fußpaar drückt gegen die Legeröhre, das erste greift nach irgendwelchen Gegenständen der Umgebung. Einmal erfolgte bei meinen Gefangenen ein Coitus an der Drahtdecke des Behälters, wobei beide Partner hängen mußten, sonst immer wie auch im Freien im Grasboden.

Was den Austritt der Spermatophore anbelangt, so erfolgt er in der Hauptsache wie bei *Locusta*. Die beiden Ampullen mit ihrer weißen Hülle treten während der Höhe der Erregung des Männchens aus, dann folgt rasch die eigentliche Spermatophorenhülle, der „Spermatophylax“ Boldyrev’s, der hier so in einem Guß hervortritt, daß man den Eindruck hat, es werde ein im ganzen vorher im Körper des Tieres fertig vorbereiteter Gegenstand durch eine Art von Geburtsvorgang herausgepreßt. Diese Auffassung hatte ich noch beim Niederschreiben meiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand, weil ich damals außer der Begattung einiger Decticiden nur noch die von *Diestrammena* und die zweier Phaneropteriden kannte. Schon damals betonte ich, daß bei *Leptophyes* die Spermatophorenhülle allmählich secerniert werde. Ich bin jetzt durch Vergleichung eines viel umfangreicheren Materials zu der Überzeugung gekommen, daß bei allen Locustiden die eigentlichen Ampullen als Ganzes ausgestoßen, daß aber da, wo sie von besonderen „Ampullenlappen“, wie ich es nennen möchte, umgeben werden, diese um die Ampullen während ihres Austrittes secerniert werden. Der „Spermatophylax“ wird wohl immer erst nach der Befestigung der Ampullen als mehr oder minder zähe Masse abgesondert; die relativ nicht übermäßig große Spermatophore der Decticiden (s. Fig. 8, Taf. 2) würde bei manchen Arten zwar die männliche Geschlechtsöffnung passieren können, für die ungeheuren Secretmassen, die von den Männchen von *Tylopsis*, *Locusta* und *Ephippigera* produziert werden, wäre das nicht möglich. Auf dem Medianschnitt ähnelt die Struktur der Spermatophore von *Decticus* im ganzen sehr der von *Locusta*, doch sind die inneren Kapseln der Spermatophore viel weniger tief in die Vulva des Weibchens eingesenkt als dort. Die äußeren Kapseln (Boldyrev’s akzessorische Hohlräume) sind hier ähnlich angebracht wie bei *Locusta*, was aus der Boldyrev entnommenen Fig. E hervorgeht. Auch bei *Decticus* finden wir jenen bei *Locusta* beschriebenen Vorgang, daß diese weißen, nach der Begattung unmittelbar dorsal von dem großen Klumpen der Freßsubstanz gelegenen Kapseln allmählich durchsichtiger werden, obwohl noch lange ein weißlicher Kern in ihnen sichtbar bleibt.

Es kann nun nach Boldyrev’s Untersuchungen nicht zweifelhaft sein, daß die eigentliche große Spermamasse in den inneren Kapseln enthalten ist, während dieser Autor die Frage nach der Funktion der äußeren offen lassen muß.

Vielleicht läßt sich aber, obwohl die physiologischen Vorgänge, die sich in den innersten Teilen der Spermatophore abspielen, der direkten Beobachtung entzogen sind, hier eine Vermutung aussprechen:

Es wäre wohl möglich, daß die äußeren Kapseln dieser Spermatophoren etwas zu tun hätten mit der Bildung der Eiweißhülle, die Spermatozoenmassen im Receptaculum seminis zu den „Spermatodosen“ (CHOLODKOVSKY) vereinigen, die SIEBOLD zuerst bei *Decticus verrucivorus* entdeckt hat. Es scheint eine Art von Arbeitsteilung in der ursprünglich einheitlichen Ampulle jeder Körperseite insofern aufgetreten zu sein, als die innere Kapsel als Spermareservoir, die äußere als Eiweißbehälter ausgebildet ist. BOLDYREV schreibt, daß noch vor dem Eindringen des Spermas ins Receptaculum Eiweiß hineinströme, das nachher die Spermatodosenhülle bildet. BOLDYREV scheint außerdem einen temporären Zusammenhang zwischen äußeren und inneren Kapseln anzunehmen, da er schreibt: „schon 20 Minuten nach der Befruchtung standen diese Reservoire in keinem Zusammenhange mit den retortenförmigen Hohlräumen und den Geschlechtsgängen des Weibchens.“

Mir kommt es also nach meinen gerade zur Aufklärung dieser komplizierten Verhältnisse intensiv betriebenen Beobachtungen an den drei in Frage kommenden Subfamilien der Locustiden, Decticiden und Ephippigeriden so vor, als ob die Ampullenlappen allmählich durch Entleerung ihrer eiweißhaltigen Rindensubstanz zu hohlen Körpern würden.

Es wurde (l. c., p. 494, vgl. außerdem FABRE und BOLDYREV) geschildert, daß *Decticus* die Hülle der Spermatophore auf einmal abreißt und dann langsam zerkaut und auffrißt. Die Demarkationslinie, längs derer sich die Hülle von den Ampullen bei diesem Vorgang trennt, verläuft so, daß die ganzen Ampullenlappen mit dem Spermatophorenstiel in der Vulva befestigt bleiben. Bei einem Weibchen, das ich unmittelbar nach der Copulation mit der Spermatophore konservieren wollte, mißlang mir dies zweimal deshalb, weil die ventrale Partie der Spermatophore in dem Augenblick abfiel, in dem ich das Weibchen, und zwar am Prothorax, ergriff. Beide Spermatophoren stammten von dem gleichen Männchen. Bei ihnen muß die erwähnte Demarkationslinie besonders scharf ausgeprägt gewesen sein. Später gelang es mir in zwei Fällen leicht, von anderen Männchen produzierte Spermatophoren am Weibchen zu konservieren.

Sicherlich bestehen noch mancherlei Unklarheiten in der Beantwortung der Frage nach der Bedeutung der Ampullenlappen und der BOLDYREV'schen „akzessorischen Hohlräume“. Ich glaube, daß diese Unklarheiten nur durch immer genaueres Studium der Spermatophore während der Entleerung des Spermas ins Receptaculum seminis einigermaßen werden beseitigt werden können, am konservierten Material werden sich manche Fragen schwer lösen lassen.

Ich habe mein Material von *Decticus verrucivorus* ferner noch zur Entscheidung der Frage verwandt, ob bei dieser Species ein- oder mehrmalige Begattung die Regel ist. Ein Weibchen, das gleiche, bei dem zweimal die ventrale Partie der Spermatophore abfiel, begattete sich viermal. In zwei Fällen konnte es in Ruhe die ganze Spermatophore fressen, in zweien nur die Ampullen. Ein anderes Weibchen begattete sich zweimal. Zwei wurden gleich nach der Copulation getötet, eines begattete sich nur einmal und begann dann schon mit der Eiablage. Was die Fähigkeit der Männchen anbelangt, die Begattung zu wiederholen, so lieferte ein Männchen vier, ein anderes zwei Spermatophoren. In beiden Geschlechtern ist also wiederholte Begattung möglich.[1] Wieweit im Freien diese Möglichkeit ausgenutzt wird, ist natürlich schwer zu entscheiden. Ich nehme an, daß zu einem Männchen, solange es zirpt und zeugungsfähig ist, mehrere Weibchen kommen werden, und es ist kein Gegengrund, weshalb nicht auch ein Weibchen im Freien mehrere Männchen aufsuchen sollte.

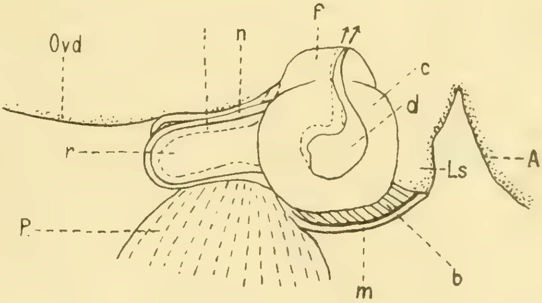


Fig. E.
Spermatophore (halbschematisch) von *Decticus*. *Ovd* Legeröhre. *ls* weibliche Subgenitalplatte. *b* ihre Lappen. *m* Schleimschicht auf deren Lappen. *c* Wandung, *f* Hals, *d* Binnenraum der Ampulle. *r*, *i*, *n* akzessorische Hohlräume (hier als primäre Ampullen aufgefaßt) mit doppelter Wand. *P* Spermatophylax (nach Boldyrev).

Hier soll noch kurz hingewiesen werden auf Boldyrev's Angaben über *Platycleis roeseli* Hagenb., dessen Begattung und Spermatophore auch von mir (l. c., p. 495) beschrieben wurde, und über *Olynthoscelis pontica* Retow (Spermatophore). Boldyrev gibt eine vortreffliche schematische Zeichnung des Baues der Spermatophore mit den Ampullen und den akzessorischen Räumen (Fig. F). Wegen ihrer Klarheit gebe ich diese Figur hier wieder sowie das

---

1) Vgl. Boldyrev, l. c., p. 53.

äußere Bild der Spermatophore der zweiten Art (Fig. G), bei der die Ampullen viel tiefer in die Vulva eingesenkt sind als bei *Platycleis* oder gar bei *Decticus*. So ist bei dieser Art von außen nur der „Spermatophylax“ zu sehen. Auch bei *Olynthoscelis* beschreibt Boldyrev die „ergänzenden Reservoire“, die er für *Decticus* schildert.

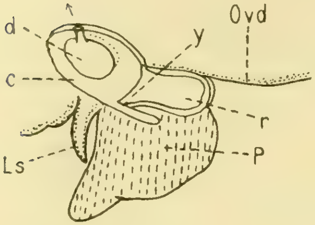


Fig. F.

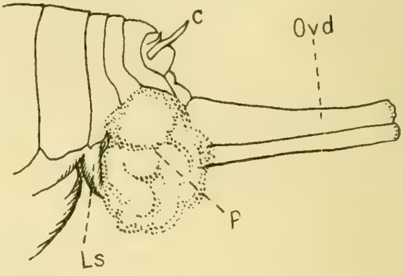


Fig. G.

Fig. F. Spermatophore von *Platycleis roeseli*. *c* Ampulle, *d* ihr Binnenraum. *r* akzessorisches Reservoir (hier als primäre Ampulle betrachtet). *y* Stütze des Spermatophylax. *p* Spermatophylax. *Ovd* Legeröhre, *s* Subgenitalplatte des Weibchens (nach Boldyrev).

Fig. G. Spermatophore von *Olynthoscelis pontica* in situ. *c* Cerci. *Ovd* Legeröhre, *Ls* Subgenitalplatte des Weibchens. *p* der allein von der Spermatophore sichtbare Spermatophylax (nach Boldyrev).

b) ***Thamnotrizon cinereus*** L.

Die Spermatophore dieser gemeinen Art habe ich schon (l. c., p. 497, tab. 18 fig. 9) beschrieben und abgebildet, die Copulation konnte ich erst im letzten Sommer in drei Fällen beobachten, und zwar jedesmal am Nachmittag, während die Weibchen vormittags nicht auf das Zirpen der Männchen reagierten. Wie es bei den Decticiden üblich, spielt bei der Einleitung der Begattung das Weibchen die mehr aktive Rolle, es betastet lange die Fühler des sich immer tiefer krümmenden Männchens mit den seinen und steigt diesem endlich auf den Rücken. Das alles geht bedeutend langsamer vor sich als bei *Decticus*. Die Stellung ist die bei allen bisher bekannten Decticiden übliche: das Männchen ist stark gekrümmt und hält mit dem zweiten Fußpaar die Legeröhre des Weibchens von sich weg. Auch das Weibchen ist ventral stark eingekrümmt (s. Fig. 7, Taf. 2). Während der ersten Periode der Copulation erfolgen Aus- und Einstülpungen des Penis wie bei *Decticus*. Wodurch nun die Copulation dieser Art, und zwar, worauf Wert zu legen ist, in allen drei beobachteten Fällen, sich von der aller anderen bekannten Locustiden unterschied, das ist der Umstand, daß sie mehrfach unterbrochen wurde. Zweimal wurde sie plötzlich ohne ersichtlichen Grund abgebrochen, obwohl die Cerci des Männchens ganz normal an der Subgenitalplatte des Weibchens befestigt waren. Auch wenn schließlich die Spermatophore erscheint, läßt vorher von Zeit zu Zeit das Männchen das Weibchen frei, das dann entweder, ohne seine Stellung zu verändern, wie auch im Anfang, den Rücken des Männchens benagt, bis dieses die Begattung fortsetzt, oder auch dessen Rücken verläßt, um ihn gleich darauf wieder zu besteigen.

Am 17. August dieses Jahres begann um 4^{32} nachmittags die Copulation eines *Thamnotrizon*-Paares. Dreimal ließ das Männchen das Weibchen los, das dazwischen jedesmal dessen Abdomen beleckte. 4^{51} begann dann der Austritt der Ampullen der Spermatophore, dann quoll, ähnlich wie bei *Locusta*, die dicke undurchsichtige Masse hervor, die schließlich die Ampullenlappen so umgreift, daß sie nur zum Teil sichtbar bleiben. 4^{55} erfolgte die Trennung der Tiere.

Ein zweites Paar copulierte am 27. August um 4^{42} nachmittags. 4^{43} erfolgte bereits eine, diesmal vollständige Trennung, darauf Wiedervereinigung, 4^{44} und 4^{45} kurze Trennung. 4^{46} erfolgt wieder eine Vereinigung; diesmal kommt es schon 4^{48} zum Austritt der Ampullen, 4^{51} ist die Copulation zu Ende, die das Weibchen aktiv auflöst.

Die Spermatophore (Taf. 1 Fig. 9) fällt durch ihre unregelmäßige Form auf und dadurch, daß ihr sagittaler Durchmesser den queren übertrifft. Sie ist kaum in zwei Hauptlappen gespalten, wie das sonst bei Decticidenspermatophoren meist den Fall ist. Einen Sagittalschnitt durch diese Spermatophore stellt Taf. 3 Fig. 11 dar. Auch hier finden wir zwei Paare von Hohlräumen, vor denen die inneren, Boldyrev's retortenförmige Räume, hier fast so tief in die Vulva eingedrückt sind wie bei *Locusta*. Die „Ampullenlappen“ sind von der dicken Masse der Hüllsubstanz dicht umgeben, so daß sie in caudaler Richtung nicht frei hervorragen. Somit scheinen Anklänge an die von Boldyrev bei *Olynthoscelis pontica* geschilderten Verhältnisse vorzuliegen, was bei der nahen Verwandtschaft beider Gattungen nicht überraschend sein kann.

c) ***Rhacocleis discrepans*** Fieb.

Von dieser in der Nähe von Rovigno unter und auf Gebüsch außerordentlich häufigen Art wurden an Gefangenen vier Copulationen beobachtet. Die Einleitung der Begattung und die Stellung dabei erinnern sehr an *Thamnotrizon cinereus*, doch sind einige Unterschiede festzustellen. Die Begattung erfährt keine Unterbrechung. Nach 9—10 Minuten erscheinen die Ampullen, und eine Minute darauf ist bereits die rundliche, relativ nicht große Spermatophorenhülle herausgepreßt. Das Weibchen, das manchmal während des Schlußaktes den Rücken des Männchens beleckt, streift das Männchen mit Hilfe eines Sprungbeines von sich, dieses wird dadurch von der im Weibchen bleibenden Spermatophore gelöst, und die beiden Tiere trennen sich. Auch hier hält das Männchen die Legeröhre des Weibchens zwischen den Tarsen seines zweiten Fußpaares, die Bewegungen des Penis und Titillator sind, wie bei *Thamnotrizon*, sehr heftig.

Die Spermatophore hat kleine Ampullenlappen, die Hülle ist hier in zwei paarigen, runden, weißen Lappen angeordnet, die sehr leicht von den Ampullen zu lösen sind. Wie bei *Decticus* wird bei dieser Art die Spermatophorenhülle (ca. 10 Minuten post coitum) in toto von den Ampullen gelöst, und zwar läßt sich hier leicht feststellen, daß die Ampullen allein in der Vulva zurückbleiben (s. Fig. 10, Taf. 1).

Auf dem Medianschnitt durch die Spermatophore zeigt sich, daß in ihr die Ampullenlappen weniger weit caudal von den inneren Kapseln liegen, ein Befund, auf den noch einmal eingegangen werden soll.

Anhangsweise sei hier noch erwähnt, daß am 8. September zwischen Lupoglava und dem Monte Maggiore ein Weibchen von *Thamnotrizon dalmaticus* mit frischer, verhältnismäßig sehr kleiner, runder, an die von *Rhacocleis* erinnernder Spermatophore aufgefunden wurde, die unterwegs verzehrt wurde.

Alles in allem kann festgestellt werden, daß die Spermatophore der Decticiden in der Ausbildung zweier Paare von Hohlräumen und in der Gesamtanordnung der der Locustiden ähnlich gebaut ist. Die Hülle (der Spermatophylax) erreicht nicht die Dimensionen wie bei *Locusta*. — Die Begattungsstellung ist, soweit bisher bekannt, bei den Decticiden überall gleich, das Männchen ist ventral viel weniger weit unter dem Weibchen zurückgebogen als bei *Locusta*, wie bei dieser Gattung hält sein zweites Fußpaar die Legeröhre des Weibchens und drückt sie dorsalwärts. Die rhythmischen Bewegungen des Titillators werden auch hier ausgeführt, die Begattung dauert aber meist kürzer als bei *Locusta*, bei *Thamnotrizon cinereus* wird sie einige Male unterbrochen und wieder fortgesetzt.

Von Interesse wäre es, das Verhalten der recht abweichend gebauten Art *Psorodonotus fieberi*, deren Copulation zu beobachten mir in diesem Jahre nicht gelungen ist, kennen zu lernen.

Subfam. *Ephippigerini.*

a) ***Ephippigera limbata*** Br.

Diese Art ist im istrianischen Karst und an den Hängen des Monte Maggiore besonders auf Juniperusbüschen ungemein häufig, und das Zirpen der Männchen ertönt im Sonnenschein allenthalben. Die Weibchen sind viel seltener, und ich habe von ihnen nur 7 Stück gefunden. Im Gebirge findet sich überall die Forma minor dieser Species, am letzten Tage meines Rovigneser Aufenthaltes fand ich dicht bei Rovigno ein Weibchen der Forma major, das am 8. Oktober in Breslau mit einem Männchen der kleineren Form copulierte und dabei photographiert werden konnte (Taf. 1 Fig. 1 u. 2).

Es ist längst bekannt, daß bei *Ephippigera* beide Geschlechter zirpen können und daß es außerdem bei dieser Gattung außer dem von Männchen und Weibchen, von diesem allerdings sehr viel leiser, ausgeübten Zirpen aus Begattungstrieb noch ein Zirpen des Schreckens, der Abwehr gibt, das beim Ergreifen der Tiere, besonders beim Anfassen am Prothorax, prompt ertönt. Die Art ist ausschließlich im Sonnenschein wirklich lebhaft.

An Gefangenen wurden fünf Copulationen beobachtet, eine noch in Rovigno, die übrigen vier in Breslau. Der Verlauf der Begattung bietet mancherlei Besonderheiten, die teilweise schon von Bérenguier ¹) für *Eph. terrestris* Yers. geschildert worden sind. Ich muß hier noch einmal auf die schon früher (l. c., p. 484) herangezogene Schilderung dieses Autors kurz eingehen.

Bérenguier schildert, wie das Männchen das Weibchen ergreift: (Le mâle) se glisse à reculons sous la ♀ qui de son côté, relevée sur le plus haut de ses pattes, grimpe en partie sur le dos du ♂ dont l'extrémité abdominale est en ce moment complêtement recourbée la face ventrale en haut. Les cerques saisissent brusquement la plaque sousgénitale de la ♀ et implantent leurs crochets latéraux dans les petites impressions situées de chaque côté de

---

1) P. Bérenguier, Notes orthopterologiques, IV—VII, in: Bull. Soc. Ét. Sc. nat. Nîmes, Vol. 36, 1908.

cette plaque qui devient baillante tandis que la plaque sousgénitale du ♂ s'applique au dessous de l'oviscapte et que les titillateurs s'insinuent dans l'entrebaillement de la plaque sousgénitale de la ♀."

Bei *E. limbata* wird die Copulation dadurch eingeleitet, daß das Weibchen beginnt, die Dorsalfläche des männlichen Hinterleibes zu benagen. Dann rückt es, was sehr lange dauern kann, allmählich immer weiter nach vorn, wobei es dieses Benagen immer fortsetzt und auch auf die Flanken des Männchens ausdehnt. Das Männchen sitzt während dieser Zeit still, und ich habe niemals gesehen, daß es aktiv nach hinten unter das Weibchen gekrochen wäre. Schließlich gelangt das Weibchen mit seinen Mundteilen bis auf Pronotum und Hinterkopf des Männchens, und die Berührung dieser Teile löst die eigentümliche Haltung des Hinterleibsendes aus, die Bérenguier schildert. Die Analpartie des Männchens mit den Cerci biegt sich dorsal aufwärts und gleichzeitig oralwärts, so wie der Stachel des Skorpions, wenn er stechen will. Das Weibchen senkt die Legeröhre etwas, und nun kommt die weibliche Subgenitalplatte, wie es Bérenguier schildert, so zwischen die Cerci des Männchens zu liegen, daß deren mediale (nicht laterale, wie Bérenguier sagt) Zähne mit einem plötzlichen Ruck in zwei Gruben der Platte einspringen. Nun sind die Tiere außerordentlich fest verbunden, und aus dem 9. Segment des Männchens tritt der Penis mit dem Titillator aus.

Was diesen Begattungsanfang von dem anderer Locustiden unterscheidet, ist vor allem die abweichende Körperhaltung des Männchens. Bei allen anderen mir bekannten Locustiden, außer bei *Diastrammena*, krümmt das begattungslustige Männchen den Hinterleib mit der Spitze tief abwärts. Hier ist dies nicht der Fall, sondern das Männchen sitzt während des Aufsteigens des Weibchens in gestreckter Haltung und biegt dann sogar die Hinterleibsspitze hoch empor.

Was nun, nach einigen Sekunden bis einigen Minuten, erfolgt, ist die Umdrehung des Männchens unter dem Weibchen, die durch einen Sprung des letzteren, ganz ähnlich wie bei *Meconema* (S. 16), bewirkt wird. Für *E. terrestris* schildert Bérenguier diesen Sprung sehr anschaulich: „A ce contact, la ♀ lâche le pronotum du ♂ qu'elle mordillait et esquisse un bond en avant qui a pour effet de culbuter le ♂ dont les organes génitaux ne lâchent pas prise et qui se trouve de la sorte couché sur le dos, la tête en arrière et sous l'oviscapte de la ♀ auquel il se cramponne à l'aide de ses membres antérieurs, les postérieurs en partie repliés."

Von dieser Stellung, die bei *E. limbata* in ganz gleicher Weise eingenommen wird, gibt Fig. 1, Taf. 1 eine Darstellung. Man sieht, wie das zweite Beinpaar auch hier die Legeröhre des Weibchens dorsal in die Höhe drückt, während das erste an ihr einen Halt sucht und sie umschließt. Von der Stellung, die *Meconema* bei der Copulation einimmt, unterscheidet sich die von *Ephippigera* dadurch, daß *Meconema* sich nur mit den Kiefern, *Ephippigera* mit den Füßen an der Legeröhre festhält und deshalb tiefer unter dieser herabhängt.

Während nun Bérenguier die weiteren Vorgänge bei der Copulation von *E. terrestris* so schildert, daß alles sich in kürzester Zeit abspielt, ist dies bei *E. limbata* keineswegs der Fall. Bérenguier schreibt: „Presque immédiatement [nach dem Sprung des Weibchens] les flancs du ♂ se contractent avec violence, le spermatophore surgit, les titillateurs s'écartent pour lui livrer passage; en quelques secondes le spermatophore est fixé, puis, d'un brusque mouvement, la ♀ se sépare du ♂ qu'elle abandonne couché sur le dos . . ."

Bei *E. limbata* beginnen nach dem Sichüberschlagen des Männchens heftige, rhythmische Ausstülpungen des Penis, und genau wie bei *Locusta* und *Decticus* wird der Titillator im Grunde der Vulva hin- und herbewegt. Genau wie dort pressen sich bei jeder maximalen Entfaltung des voluminösen Schleimhautkomplexes zwei seitliche Warzen in die sie genau aufnehmenden Ecken der Vulva hinein. Die männliche Geschlechtsöffnung bleibt geschlossen, sie ist von drei Lappen umgeben, einem dorsalen medianen unpaaren und zwei ventralen paarigen. In der ausgestülpten Schleimhaut sieht man deutlich den Verlauf gegabelter, weißer Tracheen.

Die Dauer dieser Preßbewegungen ist unter normalen Umständen verhältnismäßig sehr lang. In einem Falle hatte sich das Weibchen mit der Spitze seiner Legeröhre in den Maschen des Drahtkäfigs verfangen und konnte deshalb den Sprung nach vorwärts nicht ausführen, und das Männchen gelangte nicht in die normale Begattungsstellung, die aber eingenommen wurde, als ich nach etwas über einer Stunde das Weibchen aus seiner Lage befreite. In diesem Falle dauerte die Copulation, die mit der Abgabe einer normalen Spermatophore endete, fast 2 Stunden. Ich gebe die einzelnen Abschnitte der beobachteten Begattungen hier an, die sämtlich vormittags stattfanden.

Paar No.	Datum	Beginn	Austritt der Ampullen	Trennung	Bemerkungen
I.	15./9.	8^{42}	9^{13}	9^{15}	Rovigno
II.	22./9.	11^{03}	12^{52-53}	12^{55}	abnorm Breslau
III.	23./9.	9^{55}	10^{40}	10^{42}	
IV.	8./10.	12^{12}	—	12^{52}	
V.	13./10.	10^{41}	11^{16-17}	11^{20}	

Wenn wir von dem zweiten, abnormen Falle absehen, so erfolgt also der Austritt der Ampullen nach 31—45 Minuten. Der Austritt der Ampullen selbst dauert ca. 1 Minute, der Rest der Spermatophore wird in 2—3 Minuten zutage gefördert. Wie Fig. 11, Taf. 1 lehrt, ist diese Spermatophore ganz außerordentlich groß im Verhältnis zum Körper des Tieres, besonders des sie produzierenden Männchens. Es ist erstaunlich, daß diese Spermatophore zu ihrem Austritt viel kürzere Zeit braucht als die relativ etwas kleinere von *Locusta*, die ihr sonst im ganzen Aufbau ungemein ähnelt.

Den Vorgang ihres Erscheinens habe ich jedesmal mit großer Deutlichkeit, einmal besonders gut unter dem Seibert'schen binokularen Mikroskop, verfolgen können. Er spielt sich äußerlich so ab wie bei *Locusta*; zunächst wird die männliche Geschlechtsöffnung, unter kurzen rhythmischen Kontraktionen der Penisschleimhaut durch die von innen vordrängenden Ampullen, stark vorgewölbt, die sie begrenzenden drei Klappen klaffen und lassen die weißen Kugeln der auch hier sehr ausgebildeten Ampullenlappen sichtbar werden, die rasch zu außerordentlicher Größe anwachsen und, sowie die Penisschleimhaut ganz über sie hinweggestreift worden ist, mit einem Ruck in der Vulva befestigt werden. Dabei sieht man, daß sie birnförmig sind mit oral gerichtetem Stiel. Nun quillt, oral von den Ampullen, rechts und links aus den Winkeln zwischen der dorsalen und den ventralen Klappen der männlichen Geschlechtsöffnung je ein glasiger, zäher Schleimtropfen, und unter die Oberfläche dieses Tropfens quillt nun die unregelmäßig gelappte Hauptmasse der Spermatophore, die wie bei *Locusta caudata* angeordnet ist. Der zähe, vorher ausfließende, glasige Schleim hat offenbar die Aufgabe, eine feste Verbindung zwischen Ampullenlappen und der Spermatophorenhülle herzustellen.

Die ganze Spermatophore ist zunächst rein weiß. Bérenguier sagt von der von *E. terrestris*: „Le spermatophore est d'une forme presque sphérique, partagé par de légers sillons en quatre lobes, les supérieurs deux fois moins volumineux que les inférieurs, d'une couleur blanc nacré qui tourna rapidement en jaune d'ivoire . . ."

Es wird also hier eine Farbenänderung bei der Spermatophore beschrieben. Fischer[1]) schildert die Spermatophore von *E. vitium* als erbsengroß, symmetrisch, halbdurchsichtig, eiweißartig; über die Ampullen sagt er: „ad cuius basin utrinque bulla magis hyalina cum nucleo croceo vel aurantiaco conspicienda erat".

Bei *E. limbata* sind nun diese „Nuclei aurantiaci" in der Spermatophore einige Zeit nach dem Coitus zu sehen, während die Ampullen als dicke undurchsichtige Kugeln austreten. Es tritt also auch hier eine Farbenänderung innerhalb der Spermatophore auf, die sich lediglich an den Ampullen abspielt und die geeignet erscheint, über deren Bau einige Aufklärung zu geben, insbesondere über den der „Ampullenlappen".

Betrachtet man ein Weibchen unserer *Ephippigera*-Art etwa $^1/_4$ Stunde nach der Begattung, so ist die Spermatophore schon etwas angefressen, ihre Oberfläche etwas geglättet, die Ampullenlappen sind durchsichtig geworden, und in ihnen ist ein lebhaft orangerot gefärbtes Zentrum sichtbar, von dem ein feiner, ebenfalls orangefarbener Strang durch den Spermatophorenstiel ins Innere der weiblichen Genitalien führt. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß es sich um die eigentlichen Ampullen und ihre Ausführungsgänge handelt. An der caudalen Fläche der Ampullen bleibt längs der Linie, in der sie median zusammenstoßen, zunächst noch ein weißer Streif stehen.

Einige Stunden nach der Begattung sind die Ampullen noch durchsichtiger, ihre orangeroten Kerne noch leuchtender geworden. Bei der Größe der Spermatophore dieser Art läßt sich das allmähliche Schwinden der undurchsichtigen Massen aus den Ampullenlappen gut verfolgen.

Einen Medianschnitt durch eine frische Spermatophore zeigt Fig. 4, Taf. 3. Es zeigt sich, daß bereits bei ihr die „nuclei aurantiaci" vorhanden sind, verdeckt durch die dicke äußere Eiweißmasse der Ampullenlappen. Ferner zeigt uns der Schnitt noch, daß die Spermatophore mit kurzem gebogenem Stiel in der Vulva befestigt ist, aus der sich das ganze Gebilde leicht unverletzt auslösen läßt. Innere Kapseln fehlen. Somit ist zwar von außen gesehen die Spermatophore von *Ephippigera* der von *Locusta* außerordentlich ähnlich, aber im inneren Bau besteht ein wesentlicher Unterschied.

---

[1]) Orthoptera europaea, Leipzig 1853, p. 193.

Während nach Bérenguier bei *E. terrestris* die Spermatophore vom Weibchen in wenigen Stunden verzehrt wird, kann diese Prozedur bei *E. limbata*, wie bei *Locusta caudata*, bis über 24 Stunden dauern. Dabei wird allmählich die ganze Masse der Spermatophore gefressen, nicht, wie es Fabre für *E. vitium* beschreibt, bis zum Vertrocknen und Herausfallen mit herumgetragen. Bei einem Weibchen fand ich etwa 24 Stunden nach der Begattung die Ampullen dadurch eröffnet, daß ihre orale Wand weggefressen war, während die hintere noch stand. Es liegt hier also ein ähnliches Verhalten vor wie bei *Locusta caudata*. Eine nach 24 Stunden herausgenommene Spermatophore wurde in Alkohol konserviert und in Xylol aufgehellt. Sie zeigte die Ampullen von einer doppelten Wand umgeben, von dem „Spermatophylax“ waren nur noch halbtrockene Reste da, ebenso von den „Ampullenlappen“. Dagegen war der Spermatophorenstiel mit den beiden Ausführungsgängen sehr gut zu sehen.

Es kann im ganzen gesagt werden, daß trotz innerlich verschiedenen Baues die Art der Abgabe der *Ephippigera*-Spermatophore wenig von dem bei der Gattung *Locusta* beschriebenen abweicht. Eigentümlich ist die Stellung, sowohl bei der Einleitung der Begattung, wobei das Männchen im Gegensatz zu denen anderer Locustiden-Arten seine Hinterleibsspitze dorsalwärts krümmt, wie bei dem eigentlichen Begattungsakt selbst, bei dem das Männchen mit dem Kopf nach hinten unter der Legeröhre des Weibchens hängt.

Zusammenfassendes über die Spermatophoren der Locustinen, Decticinen und Ephippigerinen.

Wenn wir die Spermatophoren der drei letztbesprochenen Subfamilien vergleichend betrachten, so können wir feststellen, daß bei den Locustinen und Decticinen zwei Paare von Hohlräumen vorhanden sind, bei *Ephippigera limbata* dagegen nur eines, während Vosseler[1] für die Ephippigeride *Platystolus* einen akzessorischen Körper im

---

[1] A. Vosseler, Beitr. zur Faunistik u. Biologie der Orthopteren Algeriens und Tunesiens, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., 1903, p. 49 (Spermatophoren von Eugaster und Platystolus). Die Vosseler'schen Abbildungen sind im ersten Teil dieser Abhandlung, p. 487, kopiert.

Spermatophorenstiel beschreibt, der den „retortenförmigen Räumen“ von *Decticus*, *Locusta* usw. vergleichbar zu sein scheint.

Fragen wir uns, welcher Teil der Spermatophore der Decticinen und Locustinen den Ampullen der Phaneropterinen, Meconeminen und Conocephalinen zu homologisieren sei, so möchte ich auf Grund der Vosseler'schen Feststellung an *Platystolus* und außerdem an der Hand eigener Schnittpräparate, die in Fig. 8—11, Taf. 3 zusammengestellt sind, der Meinung zuneigen, daß dies die äußeren, von mir als Ampullenlappen bezeichneten Körper seien. Hierfür habe ich folgende Gründe:

1. Die topographische Lage aller dieser Kapseln im Verhältnis zur Vulva des Weibchens, ferner die Art ihres Austrittes bei der Begattung ist überall gleich. Dies gilt insbesondere für die „Ampullenlappen“ von *Locusta* und die von dicker Eiweißschicht umgebenen Ampullen von *Ephippigera limbata*.

2. Es finden sich Übergangsformen zwischen dem Typus mit einem und dem mit zwei Paar Hohlräumen. Abgesehen von *Platystolus* sehe ich einen solchen Übergangstypus in der Spermatophore von *Platycleis grisea* (Fig. 10, Taf. 3, Präparat von 1912), die sich von der von *Thamnotrizon cinereus* (Fig. 11) oder gar der des Gattungsgenossen *Platycleis roeseli* (Fig. 9) wesentlich unterscheidet. Während bei beiden letztgenannten Arten die Boldyrev'schen retortenförmigen und akzessorischen Hohlräume scharf getrennt sind, bildet der äußere (akzessorische) Raum bei *Ph. grisea* nur eine kappenförmige Umhüllung des weiten inneren Raumes. Ähnlich verhält sich *Rhacocleis*.

Ich möchte daher die Meinung äußern, daß uns *Platystolus* etwa lehren kann, wie der im Spermatophorenstiel enthaltene, in die Vulva eingesenkte Ausführungsgang der Ampullen Schlängelungen, Erweiterungen usw. erfahren kann, so daß schließlich ein Sperma führender (innerer) von einem wesentlich Eiweißmasse enthaltenden (äußeren) Raum gesondert wird. Bei *Ephippigera limbata* haben wir die außerhalb der Vulva gelegenen Ampullen selbst von einem dicken Eiweißmantel umgeben, der allmählich entleert wird, so daß nach dieser Entleerung die eigentlichen Samenkapseln in einem weiteren leeren kugelförmigen Raum suspendiert sind.

Ich meine daher, daß bei den Decticiden und Locustiden die inneren Kapseln sich als sekundäre Differenzierungen der ursprünglichen Ampullen entwickelt haben, die diesen ihre Funktion mehr und mehr abgenommen haben. Dabei meine ich, daß die Eiweißmassen der Ampullenlappen vielleicht mit dazu dienen könnten, während des Spermatophorenaustrittes das Sperma vor sich her in die inneren Kapseln zu drängen. Bestärkt werde ich in dieser Ansicht noch durch das Vorkommen weniger ausgeprägter terminaler Anschwellungen des Lumens im Ampullenstiel bei *Xiphidium* und noch geringerer bei *Meconema*.

Anhang. Die Spermatophoren der Mantiden.

Es wurde (l. c., p. 517) bereits der Befund Przibram's[1]) erwähnt, nach dem bei *Mantis religiosa* nach der Begattung eine Spermatophore in den Geschlechtsteilen des Weibchens sichtbar ist. Da deren Vorkommen bei anderen Orthopteren als den Locustiden und Grylliden von einem vergleichend-phylogenetischen Interesse für uns sein muß, so habe ich mir im Herbst 1913 Spermatophoren von *Mantis religiosa* L. und von *Ameles decolor* Charp. in Rovigno verschafft. Beide Arten sind leicht zur Copulation zu bringen, bei der, wie Przibram bereits schildert, das Männchen auf dem Weibchen sitzt und seinen Hinterleib von rechts her um die Hinterleibsspitze des Weibchens schlingt. Dabei muß, besonders bei *Ameles*, das männliche Abdomen eine sehr starke Krümmung beschreiben. Der hornige Penis des Männchens dringt nun von links her (das Männchen langt mit seinem Abdomen völlig um das des Weibchens herum) zwischen 9. und 10. Segment des Weibchens ein, dessen einem rinnenförmig zusammengelegten Blatt gleichende Subgenitalplatte ventral abwärts gedrängt wird. In den so entstehenden, tief klaffenden, frontalen Spalt der weiblichen Hinterleibsspitze zwängt das Männchen die seinige hinein und zwar so, daß die linke laterale Kante seines Rumpfes nach oben sieht. Der männliche Hinterleib ist also nicht nur schlingenförmig gebogen, sondern auch um seine Längsachse um ca. 90° gedreht. Während der Copulation hält das Männchen bei beiden Arten das Weibchen zwischen seine beiden geschlossenen Fangarme gepreßt. Das Weibchen von *Ameles* krümmt während der Copulation den Hinterleib etwas dorsalwärts. Bei *Mantis* dauert die Copulation, wie auch Przibram angibt, meist $2^1/_2$ Stunden, bei *Ameles* $1-1^1/_2$ Stunden.

Von *Ameles* werden 4, von *Mantis* 6 Copulationen beobachtet; nur in einem Falle wurde bei *Mantis* dem Männchen intra oder

---

1) Die Lebensgeschichte der Gottesanbeterinnen (Fang-Heuschrecken), in: Z. wiss. Insektenbiol., Vol. 3, 1907, p. 117, 146.

post coitum (die Begattung wurde nachts beendet) der Kopf und Prothorax von Weibchen abgefressen, was ich früher (1900) in Rovigno öfters gesehen hatte.

An der Hinterleibsspitze der Weibchen beider Gattungen war nach der Begattung von außen wenig besonderes zu sehen. Die Subgenitalplatte war noch ventralwärts abgebogen, und man konnte vermuten, daß dies durch einen in ihrem Innern verborgenen festen Gegenstand geschähe. Beim Auseinanderbiegen der Subgenitalplatte und der dorsal davon liegenden, hakenförmig gekrümmten Legeröhre sieht man die weißliche, mit einem undurchsichtigen weißen Kern versehene Spermatophore in der Vulva stecken.

Herauspräparierte Spermatophoren von *Mantis* zeigen außerordentlich unregelmäßige Begrenzung, eine Menge von Zacken und Fortsätzen, die auch in der von Przibram gegebenen Textfigur angedeutet zu sein scheinen. Das ganze Gebilde hat etwa die Größe eines Hanfkornes. Mir liegen zwei konservierte Exemplare vor, von denen die eine nur ganz unbedeutend größer ist als die andere. Der größte Durchmesser beträgt nicht ganz 3 mm. Jede Spermatophore besteht aus einer Kapsel, die das Sperma enthält und die von zwei Membranen umgeben ist: die innere Kapsel, die den Samenbehälter selbst begrenzt, ist außerordentlich unregelmäßig gestaltet; trotzdem läßt sich an ihr ein nach außen (caudal) gerichtetes stumpfes und ein orales, in zwei Hauptspitzen ausgezogenes Ende unterscheiden. Die größte dieser beiden Spitzen birgt den Ausführungsgang, der das Sperma in das Receptaculum des Weibchens zu leiten hat. Außer ihnen ist die Kapsel noch in einige unregelmäßige, stumpfere, kleinere Fortsätze ausgezogen.

An der Mündungsstelle des Ausführungsganges stoßen innere und äußere Haut der Spermatophore zusammen. Im wesentlichen wiederholt die äußere die mannigfachen Auszackungen der inneren, ihre äußere Oberfläche ist von einer dünnen unregelmäßig aufliegenden Schleimschicht überzogen. Fig. 5, Taf. 3 zeigt eine solche vergrößerte Spermatophore.

Etwas regelmäßiger gestaltet ist die Spermatophore von *Ameles decolor*, die naturgemäß viel kleiner ist als die von *Mantis*, etwa 1$^1/_2$ mm lang. Das Ganze ist ein stumpf kegelförmiges Gebilde ohne die für die Spermatophore von *Mantis* charakteristischen zackigen Fortsätze. Auch hier besitzt der eigentliche, den Samen bergende Hohlraum eine doppelte Hülle, die aber hier durch einen geringeren Zwischenraum getrennt sind. Die etwas abgerundete und abgeschrägte

Spitze dieses Kegels wird sichtbar, wenn man die Legeröhre und Subgenitalplatte des Weibchens auseinanderbiegt, sie ragt dann nach außen hervor, während die Basis des Kegels in die Vulva eingesenkt ist, ähnlich wie das zweispitzige Spermatophorenende bei *Mantis*. Auch hier mündet der Ausführungsgang durch einen kurzen, stumpfen Fortsatz an der Basis des Kegels, und an dieser Stelle stoßen äußere und innere Membran der Spermatophoren zusammen.

Es ist mir durch Zufall nicht gelungen, die von Przibram beschriebene Ausstoßung der entleerten Spermatophore zu beobachten, weder bei *Ameles* noch bei *Mantis*, obwohl auf diesen Punkt geachtet wurde. Ich muß den richtigen Moment verpaßt haben, konnte aber auch in den Käfigen keine leeren Spermatophoren auffinden.

Die uns hier interessierende Frage ist naturgemäß die nach der Vergleichbarkeit der Mantidenspermatophoren mit denen der uns eigentlich nur beschäftigenden Familien der Grylliden und Locustiden. Zunächst sind alle drei Spermatophorentypen insofern vergleichbar, als sie neben einer Kapsel, die den Samen enthält, noch weitere Bildungen aufweisen, die als Hüllen, Befestigungsmittel usf. auftreten.

Meines Erachtens ist aber, wenn wir von diesen ganz allgemeinen Ähnlichkeiten absehen, nur ein Spermatophorentypus einigermaßen mit dem der Mantiden vergleichbar, nämlich der von *Gryllotalpa*, der im ersten Teil dieser Arbeit ausführlich geschildert und abgebildet worden ist. Bei *Gryllotalpa* wie bei den Mantiden enthält eine äußere Membran in ihrem Innern die kleinere eigentliche, unpaare Samenkapsel, und nur an der Mündungsstelle des Ausführungsganges berühren sich beide. In der ganzen äußeren Form, in der Aufhängung der inneren Kapsel innerhalb der äußeren, vor allem aber in der sehr viel komplizierteren Ausgestaltung des Ausführungsganges bei *Gryllotalpa* weichen beide Formen voneinander ab. Immerhin meine ich, daß, wenn überhaupt eine Möglichkeit besteht, die Mantidenspermatophoren an die der Grylliden und Locustiden anzuknüpfen, dieser Punkt der Anknüpfung hier zu suchen ist. Es ist, wie mir wohl bewußt ist, ebensogut möglich, daß diese Vergleichbarkeit kein Beweis für einen genetischen Zusammenhang zu sein braucht, und ich bin weit entfernt davon, einen solchen zu behaupten. Nur möchte ich vor allem feststellen, daß die Spermatophorenformen der eigentlichen Grillen (*Gryllus*, *Nemobius*, *Oecanthus*) sich mit denen von *Mantis* ebensowenig in den Einzelheiten ihres Aufbaues vergleichen lassen, wie die der Locustiden.

III. Besprechung der Ergebnisse.

1. Ergebnisse an Grylliden.

Wenn wir versuchen, aus dem bis jetzt vorliegenden Material die gewonnenen Ergebnisse zusammenzustellen, so ist zunächst festzustellen, daß für die Grylliden alle im ersten Teile dieser Abhandlung ausgesprochenen Folgerungen weiter zu recht bestehen. Neu beobachtet wurde *Oecanthus*, dessen Copulation und Spermatophore im wesentlichen keine Abweichungen von dem bei den Gattungen *Liogryllus*, *Gryllus* und *Nemobius* festgestellten Typus zeigen, mit einigen Ausnahmen: 1. Die Flügelhaltung von *Oecanthus*, durch die ein im Winkel zwischen Flügeln und Körper des Männchens gelegenes Drüsenfeld entblößt wird, erinnert einigermaßen an die vieler Locustidenmännchen, ohne daß dieser Ähnlichkeit eine tiefere Bedeutung zukommen müßte. 2. Die Copulation von *Oecanthus* hat ein ähnliches Nachspiel wie die von *Nemobius*; da nach dessen Beendigung die Spermatophore aus der Vulva entfernt wird, so wird zweifellos während seiner Dauer das Sperma ins Receptaculum des Weibchens geleitet. 3. Die Spermatophore, die mit einem Hinterfuß aus der Vulva genommen wurde, wird vom Weibchen gefressen. Dieser Modus ihrer Entfernung wurde bei anderen Grillen nicht beobachtet.

Im übrigen ist *Oecanthus* im Bau seiner Spermatophore und in der Ausführung der Copulation trotz seines locustidenähnlichen Habitus ein echter Gryllide, und die Hoffnung, bei ihm vermittelnde Eigenschaften zu finden, hat sich nicht erfüllt.

Die Sonderstellung, die *Gryllotalpa* unter den Grylliden im Bau ihrer Spermatophore einnimmt, bleibt weiter bestehen, so daß zwar bei den Grylliden im weiteren Sinne die gleiche Begattungsstellung (Weibchen auf dem Männchen sitzend) sich findet, aber zwei sehr verschiedene Spermatophorenformen vorkommen.[1])

---

[1]) An dieser meiner Auffassung wird wenig geändert durch die unmittelbar nach Fertigstellung dieser Arbeit erschienene Abhandlung Boldyrev's, „Die Begattung und der Spermatophorenbau bei der Maulwurfsgrille (Gryllotalpa gryllotalpa L.)“, in: Zool. Anz., Vol. 42, p. 592—605, worin er einen äußeren fadenförmigen Anhang der *Gryllotalpa*-Spermato-

Die soeben besprochene Vergleichbarkeit des gröberen Baues der *Gryllotalpa-* und Mantidenspermatophore könnte auf eine primitive Ausgangsform bei blattidenartigen Vorfahren hinweisen. Doch fehlen vorläufig hierfür festere Anhaltspunkte.

Wenn somit die Ergebnisse an Grylliden, wie sie im ersten Teile dieser Studie niedergelegt wurden, durch die neu hinzugekommenen Beobachtungen keine wesentlich andere Auffassung verlangen, so scheinen mir die neuen Untersuchungen an Locustiden für diese Familie eine ganze Reihe von neuen Gesichtspunkten zu ergeben.

2. Ergebnisse an Locustiden.

Es wird zweckmäßig sein, an diesem Orte noch einmal die Beobachtungen zusammenzustellen, die, soweit mir bekannt, über die Begattung und die Spermatophoren von Locustiden vorliegen. Dabei sollen zunächst die Formen mit bekanntem Copulationsmodus mit Angabe des Gewährsmannes, sodann die, von denen zwar die Spermatophore, nicht aber die Begattung bekannt ist, aufgeführt werden. Es zeigt sich dabei, daß ganz überwiegend europäische Arten beobachtet worden sind, dagegen über tropische Formen nur wenige Angaben, die noch dazu sehr unvollkommen sind, vorliegen.

1. Begattung und Spermatophore wurden beschrieben von:

Subfamilie	Art	Gewährsmann
Phaneropterini	*Barbitistes bérenguieri*	Bérenguier
	Isophya pyrenaeae	
	Orphania denticauda	
	Leptophyes punctatissima	Tümpel Gerhardt (Spermatophore auch von Boldyrev)
	Leptophyes bosci	
	Phaneroptera falcata	
	Phaneroptera quadripunctata	
	Tylopsis liliifolia	
Meconemini	*Meconema varium*	
Conocephalini	*Conocephalus mandibularis*	
	Xiphidium fuscum	
Locustini	*Locusta caudata*	
	Locusta veridissima	Bolivar, Fabre, Gerhardt

---

phore beschreibt, den ich nicht gesehen hatte. Inzwischen hat Herr Boldyrev mir liebenswürdigerweise ein Präparat übersandt, aus dem die Existenz dieses Fadens zweifellos hervorgeht. Ich werde anderen Ortes auf diesen Gegenstand näher eingehen. Br., 17. Januar 1914.

Subfamilie	Art	Gewährsmann
Decticini	*Decticus albifrons*	Fabre, Boldyrev
	Decticus verrucivorus	Rösel, Boldyrev, Gerhardt
	Platycleis roeseli	Boldyrev, Gerhardt
	Platycleis grisea	Gerhardt
	Thamnotrizon cinereus	
	Rhacocleis discrepans	
Ephippigerini	*Ephippigera vitium*	Fischer
	Ephippigera terrestris	Bérenguier
	Ephippigera limbata	Gerhardt
Stenopelmatini	*Diestrammena marmorata*	Baumgartner, Boldyrev, Gerhardt

2. Außerdem wurden Spermatophoren beschrieben von:

Subfamilie	Art	Gewährsmann
Phaneropterini	*Eurycorypha sp.*	Vosseler [1])
Decticini	*Olynthoscelis pontica*	Boldyrev
	Thamnotrizon dalmaticus	Gerhardt
Ephippigerini	*Platystolus pachygaster*	Vosseler
	Eugaster guyoni	

Von europäischen Familien fehlen bisher bei dieser Übersicht die der Sagiden, die europäischen Stenopelmatiden und die Callimeniden. Unter den exotischen Familien ist wohl am meisten der Mangel an Beobachtungen an Gryllacriden zu bedauern.

Wenn wir die verschiedenen Copulationsmodi der daraufhin studierten Locustidenformen vergleichend betrachten, so wird zunächst die Einleitung der Begattung ins Auge zu fassen sein. Sie wird bei den mit Stridulationsorganen begabten Männchen durch Zirpen vorbereitet, das bei Berührung mit den Fühlern des Weibchens ausgelöst, aber auch vom Männchen, das fern vom Weibchen ist, als Lockmittel angewendet wird. Ist das Weibchen begattungsbereit, so wird deutlich diese Bereitschaft durch das Zirpen des Männchens gesteigert.

Bei *Meconema* ersetzt das Männchen, das kein Stridulationsorgan besitzt, das Zirpen durch ein lautes Trommeln mit der Hinterleibsspitze auf Blättern, bei *Tylopsis* antwortet das Weibchen dem zirpenden Männchen durch deutlich hörbares Stridulieren. Bei *Ephippigera*

---

1) J. Vosseler, Die Gattung Myrmecophana Brunner. Ihre hypertelische und Ameisennachahmung: in: Zool. Jahrb., Vol. 27, Syst., 1909, p. 157.

zirpt das Weibchen gleichfalls, aber, wie es scheint, weniger als Antwort auf den Ruf des Männchens.

Schon bei den Grylliden sahen wir (Teil I, p. 448), daß hier bei manchen Arten das Weibchen aktiv das Männchen besteigt (*Gryllotalpa*), während bei *Liogryllus* sich das Männchen mehr aktiv unter das Weibchen schiebt. Die größere Aktivität oder Passivität des Männchens bei den Locustiden hängt zum Teil mit der bei der Begattung eingenommenen, starken Modifikationen unterworfenen Stellung zusammen, die bei den Grylliden einheitlicher beibehalten wird. Dort sitzt immer das Weibchen auf dem ruhig auf dem Boden sitzenden Männchen, die Köpfe beider Tiere sind dabei immer gleich gerichtet.

Bei der Stenopelmatide *Diestrammena* lernten wir (Teil I, p. 458) ein ähnliches Verhalten des Männchens wie bei den Grillen kennen. Das Männchen schiebt sich in der Hauptsache aktiv unter das Weibchen, das aber zuweilen dem Männchen dabei seinerseits entgegenkommt. Wie bei den Grylliden das Weibchen vor, bei oder nach der Begattung das Abdomen des Männchens zu benagen pflegt, so auch das Weibchen von *Diestrammena* am Anfang und am Ende des Coitus. Wir finden dieses Verfahren bei allen Locustiden wieder, bei denen das Weibchen aktiv auf den Rücken des Männchens steigt, und konnten (l. c.) feststellen, daß in dem Reiz, den ein Secret auf der Dorsalfläche des männlichen Körpers auf das Weibchen ausübt, mit großer Wahrscheinlichkeit den Grund für dessen oft zu beobachtende Aktivität bei der Einleitung der Begattung zu sehen ist.

Unter den Locustiden, deren Cerci beim Männchen zu Haftorganen geworden sind, wird das Männchen bei den flügellosen Phaneropteriden (Odonturen), bei *Locusta*, den Decticiden und Ephippigeriden vom Weibchen bestiegen. Bei *Meconema* beleckt das Weibchen den weit ausgestreckten Hinterleib des Männchens, wird dann aber von diesem gewaltsam mit den Cerci ergriffen.

Eine vermittelnde Stellung nimmt *Tylopsis* ein. Hier schiebt das Männchen seine Hinterleibsspitze unter das hochaufgerichtete Weibchen, das die seinige senkrecht abwärts hält und auch wohl mit seinen Tastern und Vorderbeinen die Rückenfläche des männlichen Abdomens betastet, nicht aber das Männchen eigentlich besteigt.

Bei *Phaneroptera* dagegen erfaßt das Männchen von der Seite her das Weibchen, indem es die Zange seiner Cerci unter die weibliche Subgenitalplatte biegt. Noch auffallender ist ein ähnliches Verhalten bei den bisher beobachteten Conocephaliden.

Wo das Männchen vom Weibchen bestiegen wird, fallen naturgemäß die Sagittalebenen beider Tiere in eine gemeinsame Ebene. Im einfachsten Falle bleibt das Männchen, das das Weibchen auf seinem Rücken trägt, auf seiner Unterlage mit allen seinen Füßen sitzen. Soweit bisher bekannt, ist das, außer bei *Diestrammena*, nur bei den Odonturen der Fall, während das Männchen sonst eine mehr oder weniger starke Umbiegung unter dem Weibchen nach hinten ausführt. Bei den Decticiden erreicht diese Umbiegung einen relativ geringen Grad, der Winkel zwischen beiden Körpern beträgt noch nicht 90°, immer aber faßt das zweite Fußpaar an die Legeröhre des Weibchens, während das erste sich irgendwo festhält. Bei den Locustiden geht die Umdrehung des Männchens so weit, daß die Köpfe der Tiere entgegengesetzt gerichtet sind. Sie erfolgt, wie bei den Decticiden, nach der Vereinigung allmählich, nicht mit einem plötzlichen Ruck. Die beiden ersten Fußpaare verhalten sich wie bei den Decticiden. Bei den Ephippigeriden wird endlich das unter dem Weibchen sitzende Männchen durch eine purzelbaumartige Bewegung bei einem plötzlichen Sprung des Weibchens gewaltsam mit dem Kopf nach hinten geworfen, und seine 4 Vorderextremitäten erfassen dessen Legeröhre. Es wurde darauf hingewiesen, daß das zweite Fußpaar in allen diesen Fällen die Legeröhre dorsal in die Höhe drückt und so die Vulva erweitert.

Bei *Meconema varium* findet ein sehr ähnliches Sichüberschlagen des Männchens unter dem Weibchen statt, dessen Legeröhre aber hier nicht von den Füßen, sondern den Kiefern des Männchens ergriffen wird.

Bei *Tylopsis*, bei der das Männchen von vorn her aktiv das Weibchen ergreift, bleiben die Tiere mit ihren Sagittalebenen in einer Ebene stehen, das Weibchen lehnt sich immer stärker hintenüber, so daß beide Körper einen sehr stumpfen Winkel miteinander bilden.

Unter den Formen, bei denen das Weibchen von der Seite und von unten her vom Männchen ergriffen wird, dreht sich bei *Phaneroptera falcata* das Männchen so unter dem Weibchen herum, daß eine ähnliche Stellung wie bei *Ephippigera* zustande kommt, also das Männchen nach hinten gekehrt unter der Legeröhre hängt, die Sagittalebene ist beiden gemeinsam. Bei *Ph. quadripunctata*, deren Begattung sonst wie die der Gattungsgenossin verläuft, bleibt das

Männchen, obwohl es sich nach hinten wendet, an seiner Unterlage sitzen. Bei den Conocephaliden endlich sitzen die Tiere mit entgegengesetzt gerichteten Köpfen so, daß die etwas um die Längsachse gedrehten Hinterleiber einander zugekehrt sind, während die Füße jedes Partners ihre Unterlage festhalten. In den drei letztgenannten Fällen hält sich das Männchen nicht an der Legeröhre des Weibchens.

Es wird hier die Frage aufzuwerfen sein, wie wir uns das Zustandekommen dieser zum Teil komplizierten und seltsamen Begattungsstellungen bei den Locustiden vorzustellen haben, die in einem überraschenden Gegensatz zu der verhältnismäßig sehr einheitlichen Haltung der Grylliden stehen.

Wir können es als sicher annehmen, daß die fadenförmigen, fühlerartigen Cerci der Grylliden, Stenopelmatiden und Gryllacriden, die wir auch bei den meisten übrigen Orthopteren, insbesondere bei den Blattiden und Mantiden, antreffen, primitiver sind als die zu Greiforganen differenzierten der übrigen Locustiden. Deshalb werden wir auch den Modus der Vereinigung der äußeren Geschlechtsorgane, wie wir ihn bei den Formen mit fadenförmigen Cerci antreffen, für ursprünglicher halten müssen. Soweit diese Formen auf ihre Begattung hin bekannt sind, sitzt bei ihnen das Weibchen auf dem Männchen, das seine Unterlage nicht verläßt. Daher wird dies der ursprüngliche Begattungsmodus der Grylliden und Locustiden gewesen sein. Bei den Formen mit umgewandelten Cerci finden wir nun auch einen höheren Grad der Differenzierung der männlichen Subgenitalplatte, die in den meisten Fällen mit Styli versehen ist. Dadurch ergibt sich insofern eine Verschiebung der Tätigkeit der bei der Copulation als Haftorgane fungierenden Gebilde, als bei den Grylliden der Penis mit dem extrem entwickelten Titillator die Befestigung des Männchens am Weibchen bewirkt, während bei *Diestrammena* eigentlich eine solche nur durch die schon im Weibchen und noch im Männchen haftende Spermatophore vollzogen wird, den anderen Locustiden aber bereits in den festen. hakenförmigen Cerci ein Befestigungsmittel des Männchens am Weibchen gegeben ist. Es ist anzunehmen und zu hoffen, daß das Studium der Begattungsgewohnheiten anderer Stenopelmatiden und der Gryllacriden uns Übergänge zwischen dem sehr primitiven Verfahren von *Diestrammena* und dem anderer Locustiden kennen lehren wird. Vorläufig klafft hier eine Lücke.

Die als Greiforgane ausgebildeten Cerci, die eine Zange darstellen, passen fast immer in zwei Gruben an der äußeren (ventralen) Fläche der weiblichen Subgenitalplatte, und zwar entweder (Locustiden, Decticiden, Ephippigeriden, *Xiphidium*) mit einem an ihrer medialen Kante vorspringenden Zahn oder (Phaneropteriden, *Conocephalus*) mit ihrer hakenförmig nach innen gebogenen Spitze selbst. Ein besonderes Verhalten zeigt *Meconema*, dessen lange Cerci im Leben sich niemals, wie dies oft abgebildet wird, kreuzen, sondern sich mit ihren Spitzen berühren und so eine weite Zange darstellen. Diese Zange umfaßt hier die ganze Dicke des an der Legeröhrenwurzel verjüngten weiblichen Hinterleibes.

In der Mehrzahl der Fälle wird nun der Kontakt der beiderseitigen Geschlechtsorgane noch dadurch hergestellt, daß die Styli der männlichen Subgenitalplatte und — wo vorhanden — die chitinöse Gabel des Titillators der ventralen Legeröhrenkante des Weibchens angelegt werden, so daß sie sie zwischen sich fassen, gewissermaßen auf ihr reiten. Das ist nun oft nur zu erreichen durch die erwähnte Umdrehung des Männchens, und in der Konfiguration von Titillator und männlicher Subgenitalplatte scheint mir ihre Hauptursache zu liegen. Daß auch bei den eines Titillators ermangelnden *Phaneroptera*-Arten eine Umdrehung des Männchens stattfindet, hängt mit dem ungewöhnlichen Modus des Spermatophorenaustrittes zusammen.

Ganz abweichend von dem von uns als ursprünglich angenommenen Verfahren und sicher sekundär erworben erscheint das Ergreifen des Weibchens durch das Männchen, ohne daß ein Besteigen stattfindet, bei *Phaneroptera* und den Conocephaliden. Hier ist der bei *Tylopsis* noch angedeutete vom Rücken des Männchens ausgehende Reiz, der das Weibchen veranlaßt, dieses zu belecken und zu benagen, vollständig weggefallen.

Für flügellose Formen wie die Odonturen, die den ursprünglichen Begattungsmodus, Männchen sitzend, Weibchen auf seinem Rücken, beibehalten haben, mag es wegen ihrer Verwandtschaft mit den abweichend verfahrenden geflügelten Phaneropteriden zweifelhaft sein, ob sie nicht sekundär wieder diesen Copulationsmodus erworben haben. Jedenfalls ergibt unsere Übersicht, daß die Zahl der modifizierten Fälle ganz wesentlich die der ursprünglichen überwiegt.

Was den Verlauf der Begattung angeht, so liegt deren Höhepunkt, wie aus dem Verhalten des Männchens zu ersehen ist, überall in der Ausstoßung der Ampullen der Spermatophore. Vorher ist ein Unterschied festzustellen zwischen den Formen mit und ohne Titillator. Wo dieses Gebilde fehlt oder rudimentär ist (Stenopelmatiden, Phaneropteriden), wird unmittelbar nach dem Eingreifen der männlichen Cerci an die Subgenitalplatte des Weibchens der weichhäutige Penis vorgestreckt, und ohne daß er wieder eingezogen würde, treten aus ihm die Ampullen hervor, und zwar sowohl bei *Diestrammena* wie bei den Phaneropteriden nach sehr kurzer Zeit (ca. 1 Minute).

Bei den Locustiden, die einen wohlausgebildeten Titillator besitzen, wird dieser wohl immer während des ersten Teiles der Copulation unter abwechselndem Aus- und Einstülpen des Penis auf der innerhalb der durch das Abheben der weiblichen Subgenitalplatte geöffneten Vulva liegenden weichhäutigen Wurzel der Legeröhre hin- und herbewegt. Gleichzeitig legen sich die Warzen, die der Penis trägt, bei dessen Ausstülpung dicht in die Ecken der Vulva hinein. Durch diese Bewegungen wird sicher einerseits eine Reizung der weiblichen Organe bewirkt, andrerseits beim Männchen die Ausstoßung der Ampullen herbeigeführt.

Dieser Akt kündigt sich bei allen Locustiden durch erhöhten Turgor des Penis, vor allem durch das Hervortreten der eigentlichen männlichen Geschlechtsöffnung an. Die ausgiebigen Bewegungen von Penis und Titillator hören auf und werden durch raschere, rhythmische Preßbewegungen des ausgestülpten Organs abgelöst. Bei *Diestrammena* tritt fast gleichzeitig mit der unpaaren Ampulle eine paarige Secretmasse aus, die später den Kern der seitlichen Spermatophorenkugeln bildet; bei den übrigen Locustiden mit hakenförmigen Cerci treten paarige Ampullen hervor, die bei Decticiden, Locustiden und Ephipperiden von einem dicken undurchsichtigen Secretmantel umschlossen sind.

Sind die Ampullen erschienen, so werden sie bei allen Locustiden durch eine rasche Bewegung von hinten unten nach vorn oben mit ihrem Stiel, der beim Austritt nachfolgt, in die Vulva eingedrückt. Am ausgiebigsten ist diese Bewegung bei *Diestrammena*; bei *Ephippigera*, *Locusta* etc. ist sie schwerer wahrzunehmen, weil da die kurzen Cerci nur einen geringen Spielraum für sie lassen. Das vorher gar nicht am Weibchen befestigte *Diestrammena*-Männchen muß erst mit seiner Hinterleibsspitze die Vulva des Weibchens suchen.

Während bei dieser Gattung außer der unpaaren Ampulle zwei seitliche Secretkugeln und bei Locustiden, Decticiden und Ephippigeriden (*Platystolus*) außer komplizierten akzessorischen Gebilden des Spermatophorenstieles die eiweißhaltigen Ampullenmäntel mit den Samenbehältern zusammen aus der männlichen Geschlechtsöffnung ausgeschieden werden, treten bei den Phaneropteriden, *Meconema* und den Coconocephaliden die Ampullen ohne besondere Hülle hervor.

Besondere schleimige Hüllmassen der eigentlichen Samenbehälter werden bei allen Locustiden produziert, doch existieren in der Art ihrer Abgabe wesentliche Unterschiede.

Bei dem ersten Typus, der die am häufigsten anzutreffende Form der Locustidenspermatophore darstellt, wird unmittelbar oder fast unmittelbar nach der Befestigung der Ampullen in der Vulva eine kompakte, einigermaßen oder sehr charakteristisch geformte Secretmasse abgesondert, die mit den Ampullen eng zusammenhängt und ventral und in der Hauptsache oral von ihnen gelegen ist. Der typische Hergang ist der, daß zwischen Cercis und Subgenitalplatte des Männchens die Ampullen hervorgetreten sind, daß nun an dem gleichen Ort die Secretmasse des „Spermatophylax" (Boldyrev) hervorzuquellen beginnt. Das kann so rasch und in so abgerundeter Form (*Decticus, Rhacocleis*) geschehen, daß der Eindruck erweckt wird, die ganze Spermatophore, Ampulle plus Hülle, werde als einheitlicher Körper ausgestoßen. Oder aber (*Locusta, Ephippigera*) das Secret dringt in enormen Massen langsam aus der männlichen Genitalöffnung hervor, diese oft weit zum Klaffen bringend.

Bei dem erwähnten Typus des Spermatophorenaustrittes, der sich auch bei *Leptophyes bosci* unter den Phaneropteriden findet, tritt die Secretmasse ventral von den Cerci des Männchens aus. Bei den geflügelten Phaneropteriden ist dies nicht der Fall. Bei *Tylopsis* treten zwar die Ampullen an der angegebenen Stelle aus, die Schleimhülle erscheint aber dorsal von den männlichen Cerci, in dem Winkel zwischen männlichem und weiblichem Abdomen. Das ist dadurch möglich, daß hier jederseits ein zipfelförmiger Fortsatz der männlichen Genitalschleimhaut hervorgestreckt wird. Bei den *Phaneroptera*-Arten streift das Männchen seine Cerci über die bereits befestigten Ampullen hinweg, die so, wie die dann austretende Spermatophorenhülle, dorsal von jenen zu liegen kommt.

Einen zweiten Typus weist *Leptophyes punctatissima* auf, bei der der Austritt der Spermatophorenhülle ventral von den Cercis des Männchens als die Secretion eines zähen ungeformten Schleimtropfens erfolgt, der langsam unter rhythmischen Kontraktionen des Abdomens ausgepreßt wird.

Bei den Conocephaliden werden die Ampullen außerordentlich tief in die Vulva eingesenkt. Bei *Xiphidium* erfolgt dieses tiefere Einpressen der vorher auf normale Art ausgetretenen Ampullen erst während der Secretion der Schleimmassen. Hier legt das Männchen einen Schleimhautzipfel aus seiner Genitalöffnung jederseits von der Vulva der Seitenwand des weiblichen Hinterleibes an. Dabei sind seine Styli der Legeröhre angepreßt. Es tritt nun jederseits ein glasiger Schleimtropfen aus, der mehr und mehr wächst und zu einer Art Beule erhärtet.

Bei *Conocephalus* ist hiervon nichts zu bemerken, aber, wie auch bei *Meconema*, wird nach dem Einbringen der Ampullen der Hinterleib des Männchens noch lange kontrahiert, ohne daß größere Secretmassen sichtbar würden.

Während also bei den übrigen Locustiden dem Austritt der Ampullen in kurzer Zeit die Secretion voluminöser Schleimmassen folgt, zieht sich bei Conocephaliden und Meconemiden der auf jenen folgende Begattungsabschnitt bedeutend in die Länge. Das bedeutet einen dritten Begattungstypus.

Endlich stellt *Diestrammena* auch in bezug auf die Ausscheidung der Spermatophorenhülle einen Sondertypus dar.

Die Spermatophore selbst besteht bei allen Locustiden aus Ampullen und Hülle. Die Ampulle ist unpaar nur bei *Diestrammena.*

Bei Decticiden, Ephippigeriden und Locustiden sind besondere Ampullenmäntel, Ampullenlappen, vorhanden, die bald nach der Copulation durchsichtig werden, bei den Decticiden, Locustiden und *Platystolus* außerdem akzessorische Hohlräume (Boldyrev). — Die Hülle, Spermatophylax (Boldyrev), Spermatophragma (Cholodkowsky), ist, soweit sie als besonderer Körper geformt ist, immer oral und ventral von der Spermatophore gelegen, außer bei *Xiphidium.* Sie ist am voluminösesten bei *Tylopsis, Ephippigera* und *Locusta*, bei *Phaneroptera falcata* mit einem besonderen Stiel am Bauche des Weibchens befestigt und von den Ampullen gelöst. Bei *Leptophyes punctatissima* ist sie zähflüssig und ungeformt, bei *Xiphidium* ist sie paarig, hat keinen Zusammenhang mit den Ampullen und ist auf die Flanken des Weibchens verlagert, während in die Vulva nur eine kleinere Schleimmasse ergossen wird. Fast hüllenlos, nur mit dünner, glasiger Secretschicht überzogen, sind die Ampullen von *Meconema.* Gleichfalls wenig entwickelt ist die Hülle bei *Conocephalus.*

Da wir in *Diestrammena* eine Form mit primitiver, in *Meconema* und *Conocephalus* solche mit stark modifizierter Begattungsweise sehen, so wird bei den beiden letzten Gattungen die geringe Entwicklung der Spermatophorenhülle kein primitives Merkmal zu sein brauchen, zumal die Ampullen auch hier paarig sind, also ihr Bau nicht auf einen Anschluß an niedere Formen hinweist.

Die Dauer der Begattung ist bei den einzelnen Gattungen und Arten sehr verschieden, die kürzeste beobachtete Zeit ist 3 Minuten bei Phaneropteriden, bei *Decticus* sind 8 Minuten die Regel, bei anderen Decticiden 20—40 Minuten, bei *Locusta caudata* über eine Stunde. Es soll daran erinnert werden, daß bei Grillen 1 Minute (*Oecanthus*) als Minimum, 4 Minuten (*Gryllotalpa*) als Maximum beobachtet wurde.

Bei Decticiden, Ephippigeriden und Locustiden verstreicht die Hauptzeit der Begattung bis zum Austritt der Ampullen; bei Conocephaliden und bei *Meconema* nimmt der darauf folgende Abschnitt die längste Zeit in Anspruch.

Bei *Conocephalus* konnte (vielleicht, weil das Tier erschreckt war) ein Verzehren der Spermatophore durch das Weibchen nicht gesehen werden. Sonst fressen alle Locustiden-Weibchen (und wahrscheinlich unter normalen Umständen auch das von *Conocephalus*) mindestens die Schleimhülle, meist aber (außer *Phaneroptera falcata*) auch die Ampullen nach deren Entleerung auf. Auch *Meconema*, dessen Spermatophore fast hüllenlos ist, frißt sie bald nach der Copulation auf.

Daß der schon bei Grillen angedeutete oder vorhandene Freßinstinkt des Weibchens bei Locustiden festere Form angenommen hat, hat zu einer biologischen Besonderheit dieser Familie geführt. Boldyrev sieht in dem Schutze des Spermas vor diesem Freßinstinkt, solange es noch nicht in das Receptaculum des Weibchens gelangt ist, die Bedeutung der Spermatophorenhülle, für die er deshalb den Namen Spermatophylax vorschlägt. Immerhin ist es, wie *Meconema* zeigt, auch sehr wohl möglich, daß der Freßinstinkt des Weibchens in vollem Umfang besteht und befriedigt wird, ohne daß ein eigenes, als Spermatophylax zu bezeichnendes Gebilde existierte. Bei lange dauerndem Vereinigtbleiben der Geschlechter nach der Befestigung der Ampullen kann noch während der Copulation das Sperma aus den Ampullen in das Receptaculum des Weibchens gelangen, so daß dann die Spermatophore fast unmittelbar nach der Beendigung der Copulation gefressen werden kann. Auch bei manchen Grylliden (*Oecanthus*, *Gryllotalpa*) wird die Spermatophore nur 10—20 Minuten vom Weibchen getragen.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß die oft enorme Ausbildung des

Spermatophylax in engstem Konnex mit der Ausbildung des Freßinstinkts der Weibchen steht. Desto überraschender sind solche Fälle, in denen das weibliche Tier nur einen sehr geringen Teil der Spermatophore frißt und den Rest tagelang mit sich herumträgt, bis er abfällt (*Phaneroptera falcata, Ephippigerum vitium* nach Fabre). Besonders merkwürdig liegt der Fall vcn *Xiphidium,* wo die zum Fressen bestimmten Schleimmassen räumlich von den Ampullen weit getrennt sind.

Soweit bisher bekannt, reißen nur einige Decticiden (*Decticus, Rhacocleis,* wahrscheinlich *Platycleis grisea*) den gesamten Spermatophylax auf einmal ab und zerkauen ihn allmählich. *Xiphidium* nimmt jede der paarigen Schleimmassen in toto ab und verfährt damit ebenso, sonst wird wohl überall die Spermatophorenmasse in kleinen Portionen gefressen.

Die Tatsache, daß auch bei Grylliden, wenn auch weniger regelmäßig, der Instinkt der Weibchen, sich der leeren Spermatophore durch Auffressen zu entledigen, vorkommt[1]), könnte darauf schließen lassen, daß bereits die gemeinsamen Vorfahren von Grylliden und Locustiden ihn besaßen. Es wäre wünschenswert, daß über das Verhalten der Grillenweibchen in diesem Punkte weitere Beobachtungen angestellt würden.

Hier muß auch noch einmal auf die im ersten Teile dieser Studie bereits erörterte Frage nach der ein- oder mehrmaligen Begattung der Locustiden eingegangen werden. Es kann nicht mehr zweifelhaft sein, daß bei den meisten Gattungen und Arten mehrmalige Begattung vorkommt. Ich habe sie mit Sicherheit beobachtet bei den Gattungen *Leptophyes, Phaneroptera, Decticus* und *Diestrammena* für beide Geschlechter, für *Xiphidium* und *Locusta* für die Männchen. Nur einmalige Begattung würde nach Bérenguier für *Isophya* feststehen; ich halte für möglich, daß sie bei *Conocephalus* die Regel ist.

Wenn also auch sicherlich die mehrmalige Begattung für beide Geschlechter bei den Grillen in viel ausgedehnterem Maße vorkommt als bei den Locustiden, so wird sie doch auch in dieser Familie zweifellos bei einer großen Reihe von Gattungen ausgeübt.

* * *

Schließlich möchte ich hier noch die Jahres- und Tageszeiten angeben, an denen ich meine Beobachtungen anstellte.

---

[1]) Nach Boldyrev's Beobachtungen frißt auch das Weibchen von *Gryllotalpa* die Spermatophore auf. (Anm. w. d. Korr.)

Grylliden.

Art	Monat	Tageszeit	Fundort
Liogryllus campestris	Juni, Juli	mehrmals am Tage	Breslau
Gryllus domesticus	Das ganze Jahr	mittags	Quedlinburg (an vielen Orten ausgerottet)
Nemobuis sylvestris	Aug., Sept.	vorm., nachm.	Gamburg a. T.
Oecanthus pellucens	Okt.	nach Eintritt der Dunkelheit	Rovigno
Gryllotalpa vulgaris	Mai, Juni	abends, nach Eintritt der Dunkelheit	Breslau

Locustiden.

Art	Monat	Tageszeit	Fundort
Leptophyes punctatissima	Aug., Sept.	vorm., nachm.	Gamburg a. T.
Leptophyes bosci	Sept.	nachm.	Monte Maggiore
Phaneroptera falcata	Aug., Sept.	nachm. auch morgens	Gamburg a. T.
Phaneroptera quadripunctata	Okt.	später Nachm.	Rovigno
Tylopsis liliifolia	Sept., Okt.	Vor- und früher Nachm.	Rovigno, Ragusa, Mostar
Meconema varium	Aug.	nachts	Hökendorf
Xiphidium fuscum	Sept., Okt.	nachm. u. abends	Rovigno
Conocephalus mandibularis	Sept.	nachm. u. abends	Rovigno
Locusta caudata	Juli	abends	Oswitz bei Breslau
Locusta viridissima	Juli, Aug.	nachm., abends	Gamburg a. T., Hökendorf
Decticus verrucivorus	Juli, Aug.	vorm.	Hökendorf, Breslau
Platycleis roeseli	Juli bis Sept.	vorm.	Breslau, Hökendorf
Platycleis grisea	Aug.	vorm.	Gamburg a. T.,
Thamnotrizon cinereus	Aug., Sept.	nachm.	Gamburg a. T., Hökendorf
Rhacocleis discrepans	Sept.	nach Eintritt der Dunkelheit	Rovigno
Ephippigera limbata	Sept., Okt.	vorm.	Monte Maggiore, Rovigno
Diestrammena marmorata	das ganze Jahr	Dämmerung und Dunkelheit	eingeschleppt in Warmhäusern

3. Allgemeine Ergebnisse.

Wenn ich mir auch wohl bewußt bin, daß es mir nicht gelungen ist, die Copulation und noch weniger den Bau der Spermatophoren bei Locustiden und Grylliden auf eine gemeinsame Basis zurückzuführen, so scheint mir doch in diesem negativen Ergebnis immerhin eine Feststellung zu liegen, die in ihren Schlußfolgerungen lehrreich ist.

Die Begattung von Grylliden und Locustiden bietet zweifellos viel Gemeinsames. Aber es sind verschiedene Entwicklungsrichtungen eingeschlagen worden. Die primitive Begattungsstellung ist von den Grylliden konsequenter beibehalten worden als von den Locustiden, die mit der Differenzierung der Cerci und der Subgenitalplatte beim Männchen, also mit morphologischen Fortschritten, biologische Veränderungen eingehen mußten.

Lassen sich aber bei den Locustiden unter Berücksichtigung tatsächlich vorhandener vermittelnder Formen diese Modifikationen der Begattungsstellung, der Verwendungsweise der Anhangsgebilde des Hinterleibes beim Männchen etc. mit dem primitiveren Verhalten der Grylliden unschwer in Zusammenhang bringen, so ist eine solche Zurückführung bedeutend schwerer in bezug auf den Bau der Spermatophoren.

Wir hatten früher drei Spermatophorentypen, die der *Gryllotalpa*, der echten Grillen, inkl. *Oecanthus*, und der Locustiden, unterschieden. Eine Vergleichung mit *Mantis*- und *Ameles*-Spermatophoren ergab wenig Positives, da dort weniger spezialisierte Gebilde vorliegen. Die drei Typen unter sich scheinen nur sehr allgemein vergleichbar. Unpaar sind die Samenbehälter in den Spermatophoren der Formen mit wenig differenzierten männlichen Cerci, der Grylliden und der von *Diestrammena*. Darin liegt vielleicht ein verwertbarer Hinweis. Im übrigen sind aber alle Locustidenspermatophoren Entwicklungswege gegangen, die sie von denen der Grylliden weit entfernt haben, und eigentlich verbindende Formen stehen noch aus.

Werden solche Formen zu finden sein? Die Antwort hierauf ist vorläufig nicht zu geben, aber es kann nur immer wieder auf die Fülle der tropischen Formen hingewiesen werden; was bei dieser unendlichen Menge unerschlossenen Materiales noch zutage gefördert werden kann, läßt sich gar nicht abschätzen.

Daß die beiden nahe verwandten Familien der Grylliden und Locustiden in bezug auf die Ausgestaltung ihrer Spermatophoren so verschiedene Wege eingeschlagen haben, weist vielleicht auf eine frühe Trennung beider hin. Gerade bei der scharfen Ausprägung der trennenden Charaktere würde das Auffinden von etwaigen vermittelnden Spermatophorenformen für die Phylogenie der beiden so ähnlichen und doch so divergent entwickelten Orthopterenfamilien sicher von weittragender Bedeutung sein.

Breslau, 29. Oktober 1913.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Fig. 1 u. 2. Momentaufnahmen von *Ephippigera limbata* während der Begattung, aufgenommen von Herrn L. Pohl.

Fig. 1. Stellung vor dem Austritt der Spermatophore.

Fig. 2. Austritt der Ampullenlappen beendet.

Fig. 3—11. Photogramme von Locustidenweibchen mit Spermatophore. Aufnahmen in ca. $1^1/_2 : 1$, angefertigt von Herrn Priv.-Doz. Dr. Pax. Alle Tiere waren unmittelbar nach der Begattung konserviert worden, alle Spermatophoren sind unverletzt. Formolpräparate.

Fig. 3. *Leptophyes bosci* Fieb.
Fig. 4. *Tylopsis liliifolia* Fab.
Fig. 5. *Meconema varium* Fab.
Fig. 6. *Conocephalus mandibularis* Charp.
Fig. 7. *Xiphidium fuscum* Fabr. a) seitliche, b) ventrale Ansicht.
Fig. 8. *Decticus verrucivorus* L.
Fig. 9. *Thamnotrizon cinereus* L.
Fig. 10. *Rhacocleis discrepans* Fieb.
Fig. 11. *Ephippigera limbata* Fisch.

Tafel 2.

Fig. 1. *Locusta caudata* Charp. } Weibchen mit Spermatophore wie
Fig. 2. *Locusta viridissima* L. } Fig. 3—11 der vorigen Tafel.

Fig. 3—7. Schematische Darstellung von Begattungsstellungen. Nach Skizzen des Verfassers, die nach dem Leben entworfen waren, gezeichnet von Herrn L. Pohl. ♂ rot, ♀ schwarz, Spermatophore punktiert.

Fig. 3. *Oecanthus pellucens* Scop.
Fig. 4. *Tylopsis liliifolia* Fab.
Fig. 5. *Meconema varium* Fab.
Fig. 6. *Conocephalus mandibularis* Charp. (kaum schematisiert).
Fig. 7. *Thamnotrizon cinereus* L.

Fig. 8. Hinterleibsenden des ♂ und ♀ von *Locusta caudata* CHARP. während der Begattung vor dem Austritt der Spermatophore. *c* Cerci des Männchens. *p* Penis. *ls*♂ seine Subgenitalplatte. * Ort der männlichen Geschlechtsöffnung. *t* Titillator. *w* Schleimhautwarzen des Penis. *ovd* Legeröhre. *v* Grund der Vulva. *ls*♀ Subgenitalplatte des Weibchens.

Tafel 3.

Sämtliche Figuren, nach Präparaten des Verfassers von Fräulein HELENE LIMPRICHT gezeichnet, sind nicht schematisiert.

Fig. 1—5. Gezeichnet mit dem ZEISS'schen Präpariermikroskop.

Fig. 1. Spermatophore von *Oecanthus pellucens* SCOP. in der Vulva des Weibchens. Ventralfläche nach oben orientiert. Unter der Spermatophore die Legeröhre, darunter Subanalklappe und Cerci. 32 : 1.

Fig. 2 u. 3. Spermatophore von *Meconema varium* FAB.

Fig. 2. Spermatophore in der Vulva. Orientierung wie in der vorigen Figur. Links Subgenitalplatte, rechts Legeröhrenwurzel. Konserv. Formol, unmittelbar post coitum. 32 : 1.

Fig. 3. Sagittalschnitt, unmittelbar neben der Medianebene durch ein gleiches Präparat. Orientierung mit der Bauchfläche nach unten. Oben der kotgefüllte Enddarm, in der Mitte Receptaculum seminis, unten Spermatophore mit Ausführungsgang der einen Ampulle, der eine terminale Erweiterung trägt. Im Receptaculum ein weißer kugliger Spermaklumpen. 16 : 1.

Fig. 4. Medianschnitt durch die frisch konservierte Spermatophore von *Ephippigera limbata* FISCH. Unten homogene Hüllmasse, oben die durch den linken Ampullenlappen rot durchscheinende linke Ampulle. Rechts oben der Spermatophorenstiel. 16 : 1.

Fig. 5. Spermatophore von *Mantis religiosa*, Formolpräparat, in Alkohol konserviert. 16 : 1.

Fig. 6—11. Medianschnitte durch Locustidenweibchen mit Spermatophore. Formolpräparate. Rasiermesserschnitte, Lupenvergrößerung. 3 : 2.

Fig. 6. *Conocephalus mandibularis* CHARP.

Fig. 7. *Xiphidium fuscum.*

Fig. 8. *Locusta viridissima* L.

Fig. 9. *Platycleis roeseli* HAGENB. } Spermatophylax (Hülle)
Fig. 10. *Platycleis grisea* FABR. } entfernt.

Fig. 11. *Thamnotrizon cinereus* L.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Das 10. Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan.

Von

Paul Brass.

(Aus dem Zoologischen Institut zu Greifswald.)

Mit Tafel 4–7 und 7 Abbildungen im Text.

Inhalt.

Einleitung.
Historischer Überblick: ältere Angaben über den Nachschieber. Morphologie des Abdomens.
Technik.
Spezieller Teil.
- A. Chrysomelidae.
  - *Galerucella viburni* Payk.
  - *Agelastica alni* L.
  - *Plagiodera amoraciae* L.
  - *Lina tremulae* Fabr.
  - *Crioceris merdigera* L.
  - *Cassida rubiginosa* Illig.
- B. Coccinellidae.
- C. Cantharidae.
  - *Cantharis* (*Telephorus*) *rufipes* L.
- D. Lampyridae.
  - *Luciola italica* Lap.
- E. Cleridae.
  - *Clerus formicarius* Geoffr.

F. Byturidae.
  Byturus tomentosus Fabr.
G. Cryptophagidae.
  Cryptophagus subfumatus Kr.
  zweifelhafte Form
H. Elateridae.
  Melanotus castanipes Payk.
J. Pyrochroidae.
  Pyrochroa coccinea L.
K. Tenebrionidae.
  Tenebrio molitor L.
L. Carabidae.
  Nebria brevicollis F.
  Cychrus rostratus Fabr.
  Calosoma sycophanta L.
M. Silphidae.
  Silpha rugosa L.
N. Staphylinidae.
  Omalium rivulare Payk.
  Omalium excavatum Steph.
  Xantholinus lentus Grav.
  Staphylinus sp.
O. Histeridae.
  Platysoma compressum Hrbst.
  zweifelhafte Form
Rückblick und Vergleich.

Einleitung.

Es ist eine überraschende und auffällige Tatsache, daß man trotz der umfangreichen Literatur über Coleopteren doch über viele biologische Fragen im unklaren ist. Es mag dies daher kommen, daß die zahlreichen Arbeiten früherer Forscher meist systematischen Inhalts waren und man sich verhältnismäßig wenig mit den biologischen Verhältnissen beschäftigte. So fand ich auch wenig genaue Mitteilungen über ein Gebiet, das mir besonders interessant erschien: die mannigfaltige Ausbildung des „Nachschiebers“ und die Verschiedenheit seiner Funktion bei der Bewegung. Man hatte zwar schon sehr früh beobachtet (Rösel, de Geer etc.), daß den Tieren bei der Fortbewegung ein „Nachschieber“ als Hilfsorgan diente, aber man schwieg fast allgemein über die Herkunft und Natur dieses Organs oder deutete es so, daß mir berechtigte Zweifel an der Richtigkeit dieser Auffassung kamen.

So schien es mir interessant, einmal im Zusammenhang diese Verhältnisse und die mannigfache Art in der Ausbildung zu studieren.

Wenn ich auch nicht alle Familien untersuchen konnte, so gelang es mir doch, Vertreter der Hauptfamilien zu sammeln, so daß ich mir von der Verschiedenartigkeit des „Nachschiebers“ und den mannigfachsten Anpassungen desselben an das umgebende Medium ein Bild machen konnte.

Historischer Überblick.

Die ersten Angaben über die Unterstützung bei der Fortbewegung mit Hilfe eines Nachschiebers fand ich bei Frisch (1727), der in seiner „Beschreibung von allerlei Insekten in Teutschland“ neben einer Beschreibung von *Cassida* und *Crioceris* auch auf einige andere Formen eingeht. So sagt er außer über *Tenebrio molitor* (vgl. unten S. 95) auch von *Staphylinus*: „Unter der Schwantzzange geht aus dem hinteren etwas als ein Fuß, welches ich den Nachschieber bey diesen und anderen langleibigen Würmern zu nennen pflege, dann er setzt diesen Nachschieber auf die Erde, und schiebt den Leib damit fort oder hält sich damit an.“ Nur wenige Jahre später (1734) veröffentlicht René A. Réaumur seine „Histoire des Insectes“, aber auch er gibt neben einer sehr ausführlichen und zutreffenden Darstellung der Lebensweise von *Cassida* und *Crioceris* fast gar keine Schilderung von anderen Formen. Erst Rösel v. Rosenhof (1749) gibt uns in seinen „Monatlichen Insektenbelustigungen“ eine Beschreibung von den meisten damals bekannten Käfern und auch deren Larven. Die erst nach seinem Tode von Klemann veröffentlichte Darstellung der Lebensweise und Metamorphose von *Necrophorus vespillo* gehört zweifellos zu den vorzüglichsten Leistungen der biologischen Literatur des 18. Jahrhunderts, wenn sie uns auch über die Natur des „siebten Fußes“ im unklaren läßt. Überragt werden aber alle diese Forscher von de Geer, der in seiner „Histoire des Insectes“ (1774—1775) die Lebensweise der Käfer und ihre früheren Zustände so ausführlich und genau beschreibt, daß man sie noch heute sehr oft als die besten Darstellungen wörtlich zitieren kann (s. S. 78). Er spricht von einer „septième patte“ und von einer „masse de chairs molles et flexibles, de figure variable“, die aus dem After heraustritt; aber leider schweigt auch er über die Natur und Herkunft dieser „masse de chairs“, sagt allerdings, daß sich der After in der Mitte der ausgestülpten Masse befindet.

Viel neues vermag Latreille in seiner „Histoire“ (1801—1805) auch nicht zu sagen. Er wiederholt meist ältere Angaben, beschäftigt sich aber auch mit Formen, die keinen direkten „Nachschieber" haben und mit anderen Hilfsmitteln zur Fortbewegung ausgestattet sind. P. FR. BOUCHÉ gibt in seiner „Naturgeschichte der Insekten" (1834) zum erstenmal eine Art Larvenkatalog der Käfer mit ausführlicher Beschreibung und ist deshalb interessant. Sonst beziehen sich seine Mitteilungen über den „Nachschieber" wie auch die von WESTWOOD in seiner „Introduction" (1839) und von RATZEBURG in seinen „Forstinsekten" (1837) auf Angaben früherer Autoren. Bei MAILLE (1826) finden wir ausführliche Angaben über die Art des Fixierens bei den Larven der Lampyriden (l. c., p. 354). Über die Haftschläuche derselben äußert sich E. HAASE (1889, l. c., p. 405), s. auch G. W. MÜLLER (l. c., p. 235).

Erst bei CHAPUIS (1853) finden wir auch diese lang vermißte Deutung des „Nachschiebers". In seinem „Catalogue des larves des Coléoptères" (1853), Vol. 8 sagt er in der Einleitung: „Mais l'organ le plus important sous ce rapport est certainement l'appendice saillant dont est souvent muni en dessous le segment terminal. Cette fausse patte anale, comme on l'a nommée, n'est le plus souvent autre chose que l'anus prolongé en tube et pouvant s'allonger ou se retirer à la volonté de l'animal." Ganz in seinem Sinne deutet auch IMHOFF die Herkunft dieses „Nachschiebers". Das sind die beiden einzigen Forscher des vorigen Jahrhunderts, die uns wenigstens eine Deutung des „siebten Fußes" zu geben versucht haben. ERICHSON und PERRIS vgl. weiter unten S. 69. Zahlreiche Angaben über die Fixierung des Hinterendes durch die „Verrucae ambulatoriae" finden wir bei SCHIÖDTE (1861—1880), den ich auch des öfteren zitiert habe. GANGLBAUER wiederholt im wesentlichen die Angaben SCHIÖDTE's. Erst in letzterer Zeit erschien eine Arbeit von G. W. MÜLLER, der sich eingehender mit der Natur des „siebten Fußes" beschäftigt und zahlreiche neue Beobachtungen mitteilt. Auch er nimmt in Übereinstimmung mit CHAPUIS und IMHOFF an, daß der „siebte Fuß" nichts anderes als ein Stück des ausgestülpten Enddarmes sei.

Zweifelhaft ist vielen Autoren die Anzahl der Abdominalsegmente bei den Lamellicorniern, Cerambyciden etc. ERICHSON sagt bei der Beschreibung der Scarabiden (Naturg. d. Insekt. Deutschlands, Vol. 3, p. 560): „Der Körper der Larven besteht aus zwölf oder bei den meisten scheinbar aus dreizehn Ringen. Der neunte Hinterleibsring nämlich, welcher den sehr weiten Dickdarm enthält, ist sackförmig ausgedehnt, in der Mitte meist durch eine kleine Querfalte geteilt; der hintere Teil ist als dem aus einem eingestülpten After gebildeten Nachschieber vieler anderer Käferlarven entsprechend anzusehen.“ Gleicher Meinung ist Chapuis, wenn er sagt (Cat. d. larves): „Anus saillant, simulant un dixième segment“, und weiter p. 472 „un autre point sur lequel les auteurs ne sont pas d'accord, est le nombre des segments abdominaux, les uns en comptent neuf, les autres dix. La question n'est pas décidée, mais il nous paraît, que le dixième segment peut-être regardé comme un développement considérable de cet anus prolongé, que l'on trouve dans un si grand nombre de larves“. Ähnlich glaubt auch Perris das 13. Segment als Neuerwerbung ansehen zu müssen (Hist. d. ins. de Pin. mar., p. 107): „J'ose établir en principe . . . que le corps des Lamellicornes est formé de treize segments: trois thoraciques et dix abdominaux, avec quelque variantes dans les dimensions relatives des deux derniers segments et dans la structure du dernier. Je ne connais d'autre exception que celle que présentent les larves de Cétoines qui n'ont que neuf segments abdominaux, en tout douze segments. Les larves des Lamellicornes partagent donc généralement l'avantage d'avoir treize segments. J'en ai donné pour ces dernières une raison en telle quelle dans un mémoire sur les métamorphoses de divers ‚*Agrilus*‘. J'ai dit, que le prothorax, étant presque entièrement occupé par la tête, et ne pouvant dès lors concourir au travail d'organisation de la nymphe, il avait sans doute nécessaire, à titre de compensation d'augmenter le nombre des segments. La même explication ne saurait s'appliquer aux larves des Lamellicornes, dont la tête est parfaitement libre et n'inquiète nullement sur le prothorax. Mais peut-être serait-il permis de dire que, dans ces larves les trois segments thoraciques sont exceptionellement si petits, qu' ils équivalent à peine au prothorax de la plupart des larves à tête libre que cette organisation aurait pu être un obstacle à l'évolution de la nymphe et qu'ici encore la nature toujours fidèle à sont but, a compensé l'insuffisance du thorax un plus grand développement de l'abdomen. Les larves des Cétoines qui, comme je l'ai dit, n'ont que douze segments semblent enlever à cette explication tout caractère de vraisemblance, mais il est bon d'observer, que dans ces larves, le douxième segment est très considérable et aussi volumineux que dans les autres, les deux derniers réunis.“

Von den neueren Coleopterologen äußert sich fast keiner über die Natur des 13. Segments. Schiödte sagt bei der allgemeinen Charakteristik der Scarabiden (Vol. 9, p. 239): „Annulus analis exsertus, corpori continuus." RUPERTSBERGER geht eingehender auf diese Frage ein und sagt in seiner Abhandlung: „Die Larven der Käfer" (1878, Vol. 22, p. 78): „die Gliederung des Hinterleibes wird von den meisten Schriftstellern als neuntheilig bezeichnet, und diese Theilung ist dann richtig, wenn der als Nachschieber bezeichnete Ring als vom Hinterleibe gesonderter Theil nicht unter diesen neun Theilen mitgezählt, sondern besonders erwähnt wird. Es dürfte aber gewiss angezeigter sein, diesen ganz treffend Nachschieber genannten Körperring als Analsegment den Abdominalringen zuzuzählen, so dass der Hinterleib dann zehn Segmente zählen würde. Der Analring ist wohl oft charakteristisch unterschieden von den übrigen Abdominalringen, er ist schmäler, von der Längsrichtung des Leibes abweichend und in einem mehr oder weniger scharfen Winkel von derselben nach unten abstehend, wie z. B. bei den Carabiden, Staphyliniden etc., er tritt aber auch als natürlicher Abschluss des Hinterleibes auf, indem er weder in der Grösse noch in der Stellung noch irgendwie von den übrigen Abdominalringen auffallend sich abhebt. Zudem bildet er einen konstanten Bestandtheil des Larvenkörpers, da er in den wenigen Fällen, in denen er nicht entwickelt sich erkennen lässt, doch sicher in rudimentärer Form aufzufinden ist. Aus diesen Gründen rechtfertigt es sich, den Hinterleib als zehntheilig zu bezeichnen, aber doch den Analring als separat den neun Hinterleibsringen beizufügen".

Ich betrachte in Übereinstimmung mit RUPERTSBERGER das Abdomen als 10gliedrig. Das Schicksal des 10. Ringes (Analsegment-Conus) soll uns im Folgenden beschäftigen.

Technik.

Meine Untersuchungen mußten natürlich zum größten Teil an lebendem Material ausgeführt werden, um die verschiedenartigsten Bewegungsmöglichkeiten zu studieren. Einfach war dies bei den frei und oberirdisch lebenden Formen, die man bei ihrem Kriechen auf freier Ebene wohl beobachten konnte. Bei den Chrysomeliden, Coccinelliden etc., die ihren „siebten Fuß" noch durch ein Secret besonders fest fixieren, war es auch möglich, die Schale, in der sie sich befanden, umzudrehen und sie von unten zu beobachten. So gewann ich ein Bild von der Verschiedenartigkeit des ausgestülpten Teiles. Anders war es bei Larven, die ein verborgenes Leben führten. Um diese genau, namentlich aber das Zusammenwirken von Analsegment und den Chitinbildungen des 9. Segments zu studieren, fertigte ich mir folgenden Apparat in verschiedenen Größen an. Und zwar war der erste für Elateriden, Pyrochroiden oder Larven dieser Größe bestimmt, während der kleinste nur so groß war, daß ich mit ihm bequem unter dem Mikroskop arbeiten konnte, also für Larven von 3—4 mm Größe.

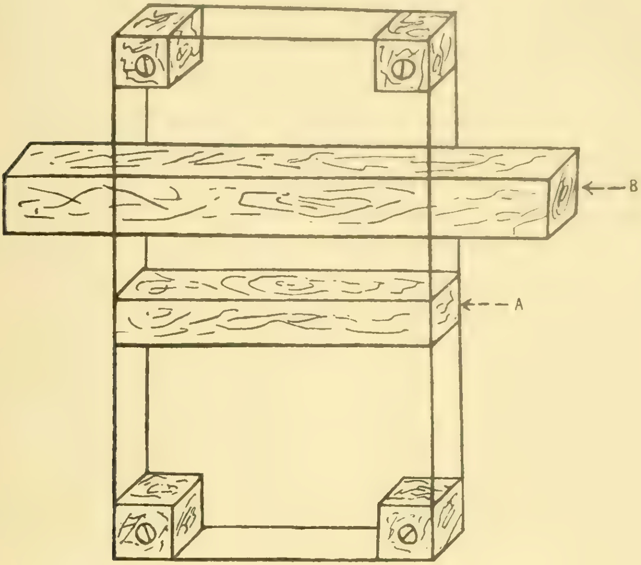


Fig. A.

Der Apparat selbst besteht, wie uns Fig. A zeigt, aus 2 Glasplatten, die miteinander verbunden sind und zwischen sich ein Lumen frei lassen, in das eine Holzleiste *A* paßt, die unbeweglich angebracht ist. Über dieser Leiste läßt sich eine andere (*B*) von gleichem Durchmesser beliebig verschieben, so daß man sie parallel mit *A* stellen oder den Raum nach einer Seite hin mehr oder weniger verjüngen kann. Die Reibung zwischen Holzleiste *B* und den beiden Glasplatten muß so groß sein, daß die Leiste in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden kann. Indem ich nun die Larve zwischen *A* und *B* brachte, gelang es mir durch eine geeignete Verschiebung von *B* ihr ähnliche Voraussetzungen zur Fortbewegung zu bieten, wie ihr gewöhnlicher Lebensort zwischen Holz und Rinde. Es ist ja schwer, die verborgenen Tiere auch nur unter annähernd ähnlichen Lebensbedingungen zu beobachten, aber immerhin erscheint mir dieser Apparat als der geeignetste, um die Art der Bewegung bei den Tieren zu studieren.

Um die anatomischen Verhältnisse kennen zu lernen, präparierte ich am frisch getöteten Tier den Darm heraus und färbte ihn mit Boraxkarmin, Karmalaun und Alaunkarmin, die alle gute Bilder gaben. Ferner war es nötig, Schnitte von Tieren mit ein- und ausgestülptem „siebtem Fuß“ zu bekommen. Die in Äther getöteten Larven hielten meist das Organ eingestülpt, während ich es bei anderen durch Tötung in kochendem Wasser oder Alkohol stets zur Ausstülpung brachte. Bei *Telephorus* und anderen großen weichhäutigen Larven versuchte ich es auch durch Injektion einer flüssigen Paraffinmasse in den Körper, wodurch dieser prall aufgetrieben wurde und die ausstülpbare Masse voll austrat. Fixiert wurden die Tiere neben Zenker, Pikrin-Schwefelsäure hauptsächlich in Formol-Chrom-Essigsäure, die einmal die Form der Larven und ihre Prallheit erhält, andrerseits aber auch bei der Färbung mit Eisenhämatoxylin (Heidenhain) ganz ausgezeichnete klare Bilder gibt. Ich habe diese beiden fast ausschließlich benutzt und die feinsten histologischen Einzelheiten an solchen Präparaten erkennen können. Um das Abschwimmen der Schnitte zu verhindern, das bei dieser Methode leicht eintritt, wandte ich nach den Angaben Schwabe's eine Photoxylinlösung an, in die ich die Schnitte nach dem Auflösen des Paraffins brachte. Es gelang mir so, fast stets die ganzen Schnittserien auf dem Objektträger festzuhalten. Bei einfachen Übersichtsbildern färbte ich mit Boraxkarmin, die nach der Differenzierung mit salzsaurem Alkohol auch gute Präparate ergaben. Bei diesen Mikrotomschnitten fehlte mir aber immer der ganze Verlauf der Intersegmentalmuskulatur. Um diese in den verschiedenen Ebenen beobachten zu können, fertigte ich mir Handschnitte an, ebenfalls von Tieren mit ausgestülptem und eingestülptem Organ. Ich gewann diese entweder dadurch, daß ich den Körper in der Medianebene halbierte und die beiden Hälften aufklebte (und solche Schnitte lieferten die besten Resultate), oder aber, indem ich von beiden Seiten etwas mit dem Handschnittmesser oder einem guten Skalpell entfernte; gefärbt wurden sie ebenfalls mit Boraxkarmin, aufgehellt in Kreosot. So erhielt ich ein einwandfreies Bild von der natürlichen Lage der inneren Organe und dem Verlauf der Muskulatur. Wenn auch die Mikrotomschnitte unerläßlich waren für die histologischen Feinheiten, so förderten doch gerade die Handschnitte die Deutung des „siebten Fußes“ ungemein.

Eine andere Aufgabe war auch die Zucht der Larven, da eine Bestimmung an Hand der Literatur in einzelnen Fällen unmöglich war. Verhältnismäßig einfach war dies bei den frei lebenden Larven. Ich brachte in verschiedene Glashäfen Erde mit Grasnarbe und stellte in ein besonderes Gefäß beblätterte Zweige des Baumes, auf dem sie lebten, hinein. So konnten sie sich ernähren und zur Verpuppung in die Erde gehen oder sich an den Blättern festheften. Schwierig war die Aufzucht bei den verborgenen Tieren, die vielfach Carnivoren sind. Ich brachte sie in eine Glasschale, deren Boden mit Filtrierpapier und darüber mit Stücken der Rinde, in und auf der sie lebten, bedeckt war. Mit Hilfe des Filtrierpapieres konnte ich so gut die Feuchtigkeit regulieren, die den Tieren unbedingt nötig ist. Zur Ernährung dienten Fliegenlarven und andere kleine Käferlarven, die zusammen mit ihnen vorkamen. Ich hatte diese Gefäße erst frei dem Licht ausgesetzt stehen und keine Larve wollte sich verpuppen. Erst als ich sie ins Dunkle setzte, erhielt ich von einigen Formen Puppen und später auch Imagines. Es scheint also, als ob das Licht irgendeinen Einfluß auf sie ausübe. Von anderen Formen gelang es mir aber trotzdem nicht, Puppen zu bekommen, obwohl ich die Versuche immer wieder von neuem begann. Jedenfalls ist es bei manchen kleinen Formen ungemein schwierig, die Tiere zur Verpuppung zu bringen.

Spezieller Teil.

A. Chrysomelidae.

Galerucella viburni Payk. Im Juni und Juli findet man diese Käferlarven ziemlich häufig auf Viburnum, dessen Blätter sie vollkommen skeletieren. Es sind im ausgewachsenen Zustand etwa 5—7 mm lange, fast gleichmäßig breite Larven. Das Abdomen besteht aus 10 Ringen, wovon die 8 ersten in regelmäßiger Anordnung mit schwarzen, warzenähnlichen und mit steifen Haaren versehenen Gebilden bedeckt sind. Das 9. Abdominalsegment (Taf. 4 Fig. 6) unterscheidet sich von den vorhergehenden Segmenten dadurch, daß es nur lateral noch warzenähnliche Gebilde in geringerer Zahl aufweist, während die dorsalen zu einer etwas chitinisierten Platte verschmolzen sind, die ihrerseits mit starken borstenähnlichen Haaren versehen ist. Dadurch bekommt das Segment von der dorsalen oder ventralen Seite betrachtet das Aussehen einer halbkreisförmigen

Scheibe, in deren Mitte das Analsegment eingefügt ist. Dieses ist etwas ventralwärts gebogen und bildet den Abschluß des sich nach hinten schwach verjüngenden Körpers. Es ist morphologisch nichts anderes als ein typisches Abdominalsegment und trägt wie die vorhergehenden Segmente noch schwarze Warzen, aber lateral nur je eine, ist also stark verkürzt. Das Analsegment ist etwas einziehbar, denn bei der Fortbewegung sieht man, wie das Segment mehr oder weniger in das 9. Segment hineingezogen wird, wobei dieses mit seiner Platte sich nach unten krümmt und so einen gewissen Schutz für die austretenden weichen Massen (vgl. unten) bietet (Taf. 4 Fig. 8).

Beobachtet man nun eine Larve, die aus der Ruhe in Bewegung übergeht, so sieht man, wie sie den ganzen Körper so weit als nur eben möglich streckt. Während sie dabei etwa 3—4 Schritte vorwärts macht, bleibt das Analsegment der Unterlage fest angeheftet. Erst wenn sie ihre Maximalstreckung erreicht hat, hebt sie das ganze Abdomen und schiebt den After unter geringer Krümmung und starker Kontraktion der letzten 5 Segmente um etwa 3 bis 4 Segmentlängen nach vorn. Dann setzt sie ihn nieder, streckt unter abermaligem Festhaften des Afters den Körper und wiederholt den Vorgang von neuem. Beim Aufsetzen sieht man aus der Afteröffnung des Analsegments eine gelblich-weiße Masse herausquellen von grob gelappter, unregelmäßiger Form (Taf. 4 Fig. 6). Die Zahl der Lappen schwankt zwischen 4 und 6. Sie legt sich der Unterlage mit all ihren Unebenheiten dicht an und bietet so dem Tiere bei seiner Fortbewegung eine willkommene Stütze. Mit dem Aufheben des Abdomens verschwindet aber auch wieder die lappige Masse in dem Analsegment, um aufs neue bei der folgenden Niedersetzung zu erscheinen. Dabei sitzt das Tier so fest an seiner Unterlage, daß es an der Unterseite der Blätter laufen, ja selbst mit dem ganzen Gewicht seines Körpers an dem ausgestülpten Gebilde hängen und sich emporrichten kann. Eine derartig feste Anheftung kann nur durch Absonderung eines klebrigen Secrets bewirkt werden. Ich sah zwar nicht, daß *Galerucella viburni* derartige Secrettropfen auf ihrer Unterlage hinterließ, dafür aber bei anderen weiter unten noch zu beschreibenden Blattkäferlarven desto deutlicher. Auch Latreille hat solches beobachtet (l. c., Vol. 11, p. 332): „Le corps des larves est garni vers l'extrémité d'un mamelon charnu, le mamelon fait l'office d'une septième patte; la larve le pose sur le plan qu'elle parcourt et comme il est enduit d'une liqueur gluante, il sert à la retenir sur la feuille où elle se tient."

Was zunächst die Mechanik des Aus- und Einstülpens anbetrifft, so erfolgt das Ausstülpen dadurch, daß sich infolge der Kontraktion der Körpermuskulatur das Körperlumen verringert und das Blut, das ja frei in der Leibeshöhle in offenen Bahnen sich bewegt, die weiße Masse zum After herauspreßt — ein Vorgang ganz analog dem Ausstülpen der Fühler bei den Pulmonaten etc. Daß das Blut diesen Vorgang bewirkt, beweisen die zahllosen Blutkörperchen, die ich auf Schnitten in dem ausgestülpten Organ fand. Die Einstülpung wird durch Retractoren bewirkt, die sich einerseits an der Grenze vom 8. und 9., dann vom 9. und 10. und von der Mitte des 9. Segments, andrerseits an der äußersten Grenze des ausgestülpten Teiles inserieren. Die Anheftung der Retractoren bestimmt die Form der ausgestülpten Masse, im besonderen die Zahl der Lappen.

Was ist nun das Organ, das dem Tier bei seiner Fortbewegung eine so große Unterstützung bietet? Rein äußerlich betrachtet, erscheint es uns nur als eine lappige Masse, die ein- und ausstülpbar ist, ohne uns aber einen Schluß auf ihre Herkunft zu gestatten. Auf diese Frage geben uns Handschnitte von Larven, bei denen das Organ in der oben schon näher angeführten Weise zur Ausstülpung gebracht ist, gute Aufschlüsse. Die Schnitte sind so geführt, daß sie den Körper in der Medianebene halbieren. Von großem Vorteil ist es, daß man auf ihnen die Anheftungsstellen der verschiedenen Muskeln, die sich doch in allen möglichen Ebenen inserieren, klar und deutlich erkennen kann, was bei Mikrotomschnitten nicht möglich ist. Fig. 2, Taf. 4 zeigt uns einen Handschnitt von einer Larve, die ihre Masse ausgestülpt hat. Die Zahlen bezeichnen die Abdominalsegmente in ihrer Reihenfolge; rot gezeichnet ist der ausgestülpte Teil.

Der Schnitt zeigt uns, daß das ausgestülpte Stück das Ende des Darmes ist, also in der Hauptsache die Ansicht von Chapuis, Imhoff und G. W. Müller bestätigt wird, wonach die weiße Masse nichts anderes ist als das Ende des Darmes.

Eine andere Frage ist die nach der morphologischen Deutung des ausgestülpten Stückes. Chapuis sagt darüber in seinem „Catalogue des larves des Coléoptères" (1853, Vol. 8, p. 358): „Cette fausse patte anale, comme on l'a nommée, n'est le plus souvent autre chose que l'anus prolongé en tube et pouvant s'allonger ou se retirer à la volonté de l'animal. Dans beaucoup de Chrysomeliens il n'y a qu'un seul prolongement, situé sur la ligne médiane en avant de l'anus, mais son extrémité charnue est tantôt bifide, tantôt simple.“ Auch nach IMHOFF ist das Hilfsorgan, der „siebte Fuß“, nichts anderes als der ein- und ausstülpbare After (l. c., 1856, p. 25): „Alle diese Teile (Warzen, Häckchen etc.) werden aber an Wichtigkeit übertroffen durch den bei vielen unten am letzten Segment hervortretenden Nachschieber. Er ist meist nichts anderes als der in eine Röhre verlängerte, aus- und einziehbare After. In vielen Chrysomeliden findet sich vor dem After derselbe Teil wieder einfach, mit ungeteiltem zweispaltigen Ende.“ Gleicher Ansicht ist auch G. W. MÜLLER (l. c., 1912).

In der Hauptsache stimme ich darin mit den genannten Forschern überein, daß es sich um eine Ausstülpung aus dem After handelt, zweifelhaft ist mir nur, ob man das ausstülpbare Stück als Enddarm oder als Körpercuticula, die in der Ruhe eingezogen ist, ansprechen soll.

Zur Klärung dieser Frage muß man, meiner Ansicht nach, zuzunächst feststellen, von wo an man die äußere Körpercuticula rechnen soll, — also die Grenze zwischen Darm und Körpercuticula. Da ist ein brauchbarer Stützpunkt gegeben in der Muskulatur des Intestinalkanals.

Betrachten wir mit Rücksicht auf diese Frage den Schnitt, wobei wir besonders die Muskulatur beobachten! Wir sehen die Intersegmentalmuskulatur (*IM*) regelmäßig von einer Intersegmentalfalte zur anderen verlaufen, nur in den beiden letzten, d. h. im 9. und 10. Segment, zeigt sie abweichende Anordnung. Hier finden wir an der dorsalen Seite des 9. Segments neben Muskeln von ähnlichem Verlauf wie in den vorhergehenden Segmenten solche, die von der Grenze des 8. und 9. Segments oder von der Mitte des 9. allein zu dem ausgestülpten Organ verlaufen. Weiter haben wir auch Muskeln, die, von der Intersegmentalfalte des 9. und des Analsegments ausgehend, an derselben Stelle ansetzen. Es sind dies alles Muskeln, welche die Einstülpung des ausgestülpten Teiles bewirken (Retractoren). In ihrer Anordnung haben sie die größte Ähnlichkeit mit der Intersegmentalmuskulatur, und die Annahme, daß wir es in den Retractoren (*Rt*) mit wenig modifizierten Intersegmentalmuskeln zu tun haben, scheint unabweisbar. Danach würde die eigentliche Grenze des Darmes da liegen, wo sich die Retractoren inserieren.

Wie aus der Figur des weiteren ersichtlich ist, verläuft die Ringmuskulatur (*Rm*) des Enddarmes bei diesem Tiere bis zur äußersten Grenze des ausstülpbaren Gebildes. Es führt uns also die Betrachtung der Ringmuskulatur zu der gleichen Anschauung wie die Betrachtung der Retractoren, daß nämlich der ausgestülpte Teil nicht eigentlich dem Darm angehört, vielmehr ein sekundär eingestülptes Stück der äußeren Körperhaut darstellt. Der für gewöhnlich sichtbare After ist mithin auch gar nicht der eigentliche, sondern ein scheinbarer; ich nenne ihn „sekundären After". Wenn ich also auch in der Hauptsache mit den oben genannten Autoren (Chapuis, Imhoff, G. W. Müller) übereinstimme, daß es sich in der weißen Masse um das Endstück des Darmes handelt, so vertrete ich in der morphologischen Deutung des ausgestülpten Teils einen wesentlich anderen Standpunkt.

Auf die Herkunft des klebrigen Secrets möchte ich bei der Beschreibung von *Agelastica alni* zurückkommen, deren anatomischer Aufbau mir besonders zur Klärung dieser Frage geeignet erscheint.

Agelastica alni L. Die meist dunkel gefärbte Blattkäferlarve (Taf. 4 Fig. 14), die in ihren Jugendständen die Blätter von Alnus skeletiert, zeigt wohl die auffallendste Art der Fortbewegung unter allen Chrysomeliden. Ihr Körper besteht wie der von *Galerucella viburni* ebenfalls aus 13 Ringen — 3 thoracalen und 10 abdominalen, einschließlich des Analsegments — und ist nach den beiden Enden schwach verjüngt. Die beiden hinteren Brust- und die 8 ersten Abdominalringe sind mit je 2 Querreihen stacheliger oder spärlich behaarter Tuberkel besetzt, die am 9. Ringe fehlen. Das 10. oder Analsegment ist stets einfach und auch hier ein stark verkürztes Abdominalsegment, dem jegliche Warzen fehlen. Wir finden hier eine ganz ähnliche Art der Bewegung wie bei *Galerucella viburni*. Ein wesentlicher Unterschied besteht darin, daß bei *Galerucella* das Vorschieben des Hinterendes in erster Linie durch eine starke Kontraktion der Abdominalsegmente, hier fast ausschließlich durch eine starke Krümmung des Abdomens erfolgt — ähnlich wie bei den Spannerraupen. Auch die Herkunft der ausgestülpten grauweißen Masse ist, wie uns ein Medianschnitt lehrt, die gleiche. Die Photographie zeigt das Tier gerade im Augenblick der höchsten Krümmung und der soeben erfolgten Niedersetzung des „sekundären Afters".

Eine meisterhafte Beschreibung über die Bewegung von *Agelastica alni* finden wir bei de Geer in seiner „Histoire des Insectes" (Vol. 5, 1775, p. 309): „Ces larves ont encore comme une septième patte. Elles font sortir du dernier anneau du corps une masse de chairs molles et flexibles, de figure variable: car les larves peuvent les gonfler et les affaisser à leur gré. Quand elles marchent, elles font paroître cette masse membraneuse qu' elles posent et fixent sur le plan où elles se trouvent, au moyen d'une matière gluante et en retirant les chairs qui se trouvent au milieu de la masse, ce qui y forme un petite vuide, et c'est par ce moyen qu' elles se tiennent fortement attachées aux feuilles. Elles marchent en quelque façon comme les chenilles arpenteuses; après avoir allongé le corps autant qu'il leur est possible, elles détachent le mamelon ou la patte membraneuse et courbant le corps en dessous, elles posent la patte plus avant et l'y fixent; en-suite elles avancent de nouveaux le devant du corps au moyen des pattes écailleuses; c'est leur marche la plus ordinaire. Quelque-fois pourtant elles se contentent de marcher avec les pattes écailleuses seulement, et alors le derrière ne fait simplement que trainer. Elles peuvent encore retirer la masse entièrement dans le corps et la faire disparoître. Ce mamelon, au milieu duquel se trouve l'anus est d'une couleur jaune livide et griseâtre."

Die Angaben von de Geer, daß das Abdomen einfach ohne Zuhilfenahme des „septième patte" nachgeschleppt wird, bezieht sich nach meinen Beobachtungen fast ausschließlich auf die jungen Stadien. Auffälliger als bei *Agelastica* aber war der Gegensatz in der Bewegung zwischen jungen und älteren Larven bei *Lina tremulae.*

Woher stammt aber nun die „matière gluante", von der de Geer in seiner Abhandlung spricht? Nach dem Aufheben des Abdomens findet man zuweilen kleine, dem unbewaffneten Auge kaum sichtbare, dann aber auch größere klebrige Massen. Diese heften das ausgestülpte Organ derart fest an, daß das Tier an seinem After hängen bleiben kann. Man könnte zunächst annehmen, daß es sich um ein spezifisches Drüsensecret handle, von Drüsen, die im Abdomen liegen und am After münden; nach derartigen Drüsen habe ich vergeblich gesucht. Andrerseits könnte das Secret aus Darmzellen stammen, also von ähnlicher Herkunft sein, wie sie Pütter annimmt (l. c., 1911, p. 308): „Eine eigenartige Stellung nimmt der Absonderungsmodus in den Darmzellen einiger Insekten ein: hier wird ein Teil der Zellen abgeschnürt und bildet, sich lösend, das Sekret. Diese Art der Sekretion vermittelt einerseits den Übergang zu den ‚geformten Sekreten‘ oder auch den ‚lebenden Sekreten‘, andrerseits zu jenen Fällen, in denen die ganze Zelle zugrunde geht und so das Sekret bildet (*Ptychoptera, Musca*).“ Aber auch derartige Zellen fand ich nicht. Es ist allerdings die Möglichkeit kaum auszuschließen, daß Darmzellen das Secret liefern; irgendwelchen Anhalt für diese Annahme habe ich aber nicht auffinden können. Eine dritte Möglichkeit der Herkunft des Klebstoffes wäre die aus den Malpighi'schen Gefäßen, ähnlich dem Spinnstoff der Myrmeleonidenlarven (Lozinski, 1911).

Untersuchungen, die ich unter diesem Gesichtspunkt bei den Chrysomeliden anstellte, ließen in den Malpighi'schen Gefäßen aller von mir beobachteter Blattkäferlarven nach dem verschiedenen Alter eine Verschiedenheit in dem anatomischen Aufbau erkennen. Nach der Beschaffenheit der Malpighi'schen Gefäße konnte ich einigermaßen 3 Stadien unterscheiden, von denen die beiden ersten jedes etwa 2—3 Häutungen umfaßt, wohingegen sich das letzte auf die Zeit kurz vor der Verpuppung beschränkt. Während des 1. Stadiums, in dem der After nur eine geringe Rolle bei der Fortbewegung spielt (vgl. oben), zeigten die Malpighi'schen Gefäße das gewöhnliche Aussehen (Taf. 4 Fig. 17), d. h. es waren etwa 6 relativ lange aber gleichmäßig dicke Gefäße, von ca. 0,052 mm Durchmesser, deren einzelne Kerne etwa 0,021 mm maßen. Sie ließen keine Unterschiede gegenüber den Formen erkennen, die während ihres larvalen Lebens keinen Klebstoff absondern, wie z. B. die Cerambyciden. Es waren eben die typischen Malpighi'schen Gefäße der Hexapoden. Bald nach der 2. Häutung aber, wo also auch der „siebte Fuß“ stark zur Fortbewegung herangezogen wird, zeigten sich Modifikationen in dem Aufbau der Gefäße. Der distale Teil der Malpighi'schen Gefäße trat in einen stets stärker werdenden Gegensatz zum proximalen. Während dieser seinen gewöhnlichen Habitus beibehielt, wurde der distale Teil, und zwar von der Mitte der Schläuche anfangend, nach dem Ende zu immer dicker, so daß er zum Schluß ungefähr den dreifachen Durchmesser des basalen Teiles (der seine ursprüngliche Dicke beibehalten hat) erreichte, d. h. eine Stärke von ca. 0,168 mm (Taf. 4 Fig. 16). Damit im Zusammenhang steht eine Vergrößerung der Zellkerne, die nun etwa eine Länge von ca. 0,052—0,072 mm erreichen, wobei auch die vorher fast ganz runden Kerne nunmehr eine ellipsoide Gestalt annahmen. Das Zellplasma, das vorher noch das ganze Volumen der Zelle erfüllte, ließ nun zahlreiche kleine Vacuolen erkennen, die, miteinander verschmelzend, immer größere Tropfen in der Zelle bildeten. Zerdrückt man die frisch herauspräparierten Schläuche eines Tieres zwischen zwei Deckgläsern und setzt einige Tropfen Wasser hinzu, so sieht man neben zahllosen mikroskopisch kleinen, braunen Körnchen auch größere gelbe Kugeln, die sich nicht mit Wasser vermischen, also wohl von ölartiger Beschaffenheit sind. Aller Wahrscheinlichkeit nach bilden diese Secrete, die man wohl als ein Produkt der differenzierten Malpighi'schen Gefäße ansehen muß, den Klebstoff zur Festheftung des Hinterendes. Im 3. Stadium sah ich die sonst ganz kompakt erscheinende Kernmasse sich in ein kompliziertes Kerngerüst mit zahlreichen Chromatinkörnern auflösen, zusammengehalten durch die Kernmembran.

Während der letzten Larvenperiode, also kurz vor der Verpuppung, schwanden auch die ganzen Kerne, und es blieb nur der Zellkörper erhalten, wobei das ganze distale Stück der Malpighi'schen Gefäße ein eigentümlich gestreiftes Aussehen annahm, wie es die Fig. 15, Taf. 4 veranschaulicht. Wie uns die Figur zeigt, findet man undeutlich konturierte Körper ohne Zellkern, die augenscheinlich den Zellen der Malpighi'schen Gefäße entsprechen. Manche enthalten noch einen vollständigen Kern von annähernd ovaler Gestalt (*Zk'*). In anderen wieder sieht man einen Kern von halbmondförmiger Gestalt (*Zk''*). Übergangsformen von diesen zu den kernlosen Zellen habe ich vermißt, so daß die Auflösung des Kernes, um die es sich augenscheinlich handelt, sehr schnell vor sich zu gehen scheint. Weiter sieht man auf der Oberfläche zahlreiche Kerne (*Bk*), die nichts anderes sind, als die Zellkerne des bindegewebigen Überzuges. Es ergibt sich dies aus der Tatsache, daß beim Loslösen des Bindegewebes auch die Kerne verschwinden. Schließlich finden wir noch kleine runde Kerne mit zentralem Kernkörperchen (*Mk*). Ich betrachte sie als die Matrixzellen, von denen aus der Wiederaufbau der Malpighi'schen Gefäße erfolgt. Mit den alten Kernen der Malpighi'schen Gefäße dürften sie nichts zu tun haben.

Wir finden also die Beschaffenheit der Malpighi'schen Gefäße im engsten Zusammenhang mit der Klebfunktion des ausstülpbaren Organs. Solange der After nur eine untergeordnete Rolle für die Bewegung spielt, zeigen die Malpighi'schen Gefäße keine nennenswerte Differenzierung. Sobald dann das Ankleben an Bedeutung gewinnt, zeigen die Malpighi'schen Gefäße eine gewisse Differenzierung und Umgestaltung der Zellen. Wenn wir schließlich kurz vor der Verpuppung sich sehr auffällige Veränderungen an dem erweiterten distalen Teil der MALPIGHI'schen Gefäße vollziehen sehen, so liegt es nahe, diese Veränderungen in engen Zusammenhang zu bringen mit der Rolle, die ein klebriges, aus dem After austretendes Secret für die Anheftung der Puppe spielt. Bei der Herstellung dieses Secrets scheint eine vollständige Auflösung des Kernes zu erfolgen, während sich der Zellkörper einigermaßen unverändert erhält. Alles in allem sprechen die beschriebenen anatomischen Verhältnisse und die Veränderungen an den MALPIGHI'schen Gefäßen sehr dafür, daß die klebrige Masse aus ihnen stammt.[1]

Plagiodera amoraciae L. Auf den Blättern von Salixarten lebend, findet man die Larve häufig in den Sommermonaten. Sie erreicht eine Länge von ca. 4—6 mm und stimmt in ihrem Habitus fast ganz mit *Agelastica alni* überein. Das Analsegment ist aber hier fast ganz verschwunden und nur als ein Rudiment erhalten. Die ausstülpbare Masse ist relativ größer als bei solchen Formen, die noch ein wohl entwickeltes Analsegment erkennen lassen. Auch sie gebraucht, wie überhaupt fast alle Blattkäferlarven (Ausnahme machen: *Crioceris* und *Cassida*), den „siebten Fuß" als Unterstützung bei der Fortbewegung. Die ausstülpbare, gelbe Masse ist wiederum nichts anderes als ein großes Stück modifizierten Analsegments. Man kann diese Larve wohl in gewisser Beziehung, nämlich hinsichtlich der Größe des Analsegments und der Modifikation desselben zum „siebten Fuß", als einen Übergang zur folgenden Art ansehen.

Lina tremulae FABR. Wenn man im August die Blätter von Populus tremulae beachtet, so findet man sehr häufig diese Blattkäferlarve, die einerseits durch ihre Plumpheit, andrerseits durch ein unangenehm riechendes Secret, das sie bei Berührung absondert, auffällt (Taf. 4 Fig. 7). Sie ist in ausgewachsenem Zustand etwa 8—10 mm lang und vom Kopf nach dem Abdomen zu stark verjüngt. Die beiden letzten Thorax- und die 7 ersten Abdominalringe tragen lateral je eine Reihe wenig oder gar nicht behaarter, zitzenförmiger Tuberkel, aus denen bei Berührung das ätzende, für kleinere Insecten tödlich wirkende Secret austritt. Vom Abdomen

---

1) Während des Druckes lernte ich noch eine Arbeit von SILVESTRI: „Contribuzione alla conoscenza della metamorfosi e dei costumi della Lebia scapularis" kennen. Der Autor stellt fest, daß bei dem genannten Käfer die MALPIGHI'schen Gefäße den Stoff für das Puppengespinst liefern und zwar der proximale erweiterte Abschnitt.

sind nur noch 9 Ringe vorhanden; das 10. Segment fehlt anscheinend vollständig. Während seiner ersten Jugendstadien gebraucht die Larve den „siebten Fuß“ fast gar nicht, da sie noch verhältnismäßig schlank und leicht ist. Nach der 1. oder 2. Häutung, wo also auch die Form des Körpers eine immer plumpere und das zu bewegende Gewicht ein immer größeres wird, beobachtet man eigentlich nie ein bloßes Nachschleppen des Abdomens ohne irgendeine Niedersetzung des Afters. Dieser dient nun in ausgesprochenstem Maße als Hilfsorgan bei der Fortbewegung. Das ausstülpbare Organ hat bei diesem Tier — wohl die extremste Bildung bei den Chrysomeliden — die ganze Größe eines Abdominalsegments (Taf. 4 Fig. 5). Sieht man sich die Handschnitte an, die gleicherweise wie vorher hergestellt wurden, so findet man, daß das ausstülpbare Organ nichts anderes als das modifizierte Analsegment ist, das sekundär eingestülpt wurde. Während aber bei *Galerucella viburni* und auch bei *Agelastica alni* das Hilfsorgan nur ein Teil des umgewandelten Analsegments darstellte, bei *Plagiodera amoraciae* die Einstülpung noch weiter gediehen war, haben wir es hier mit einer vollkommenen Modifikation des ganzen Analsegments zu tun. Das will also sagen, daß ein Abdominalsegment allmählich eine vollkommene funktionelle Umbildung erlitten hat. Das Analsegment schwindet nicht, wie man zuerst glauben könnte, sondern es erscheint dem beobachtenden Auge als das, was schon de Geer aus dem letzten Ringe des Körpers austreten sah: die „masse de chairs molles et flexibles, de figure variable“.

Bei den bisher besprochenen Chrysomeliden bildet der „sekundäre After“ den natürlichen Abschluß des Körpers, und eine Beteiligung des „siebten Fußes“ scheint in dieser Familie allgemein vorzukommen. Eine Ausnahme machen nur zwei Formen, bei denen das Analsegment infolge besonderer Anpassung eine vollkommene Umgestaltung erfahren hat: *Cassida rubiginosa* und *Crioceris merdigera.* Chapuis sagt dazu in seinem „Catologue des larves“ bei der allgemeinen Charakteristik der Chrysomelidenlarven: „Dans le plus grand nombre, le segment terminal se prolonge en dessous en un tube retractil simple ou bifide, qui sert à la progression et derrière le quel aboutit le canal intestinal. Le point le plus intéressant de l’histoire de ces larves est sans contredit l’étude des moyens aux-quels elles ont recours pour se protéger, soit contre les intempéries de l’air ou l’ardeur du soleil, soit contre leurs ennemis. Ils consistent toujours dans l’emploi de leurs excrémens avec lesquels elles recouvrent leur corps.“

Eine treffende Schilderung der Lebensweise von *Crioceris merdigera* finden wir bei G. W. Müller (l. c. 1912, p. 225): „Auch beim Lilienhähnchen beteiligt sich der Enddarm nicht an der Bewegung. Die Larve dieses Käfers bedeckt sich mit ihrem Kot, wandert als ekelhaftes Schmutzhäufchen auf den Lilienblättern umher. Die Ansammlung des Kotes auf dem Rücken des Tieres wird bewirkt durch eine Verschiebung des Afters nach dem Rücken. Mit dieser Verschiebung des Afters ist eine Verwendung des Enddarmes als Bewegungsorgan ebenso unvereinbar wie bei *Cassida* mit der Umbiegung des hinteren Körperendes."

Eine derartige Verschiebung des Afters von seiner terminalen Lage, als natürlicher Abschluß des Körpers, nach dem Rücken zu, ist eine einzig dastehende Tatsache. Es haben zwar sehr zahlreiche Käferlarven auch ihren After verschoben, doch immer ventralwärts, nie aber dorsal. Noch eine andere Eigentümlichkeit finden wir in dem anatomischen Aufbau dieses Sonderlings unter den Käferlarven. Wie uns die Medianschnitte anderer Chrysomelidenlarven zeigen, verläuft der ganze Enddarm fast vollkommen gerade ohne jegliche größere Windung im Abdomen. Betrachtet man daraufhin einen Medianschnitt von *Crioceris merdigera*, so sieht man hier den ganzen Darm in vielfachen, unentwirrbaren Schlingungen im Körper verlaufen, eine Erscheinung, die vielleicht mit der Verkürzung des Körpers zusammenhängt. Andrerseits könnte man aber daraus schließen — und die Longicornier bestärken uns in dieser Auffassung —, daß den Larven mit gewundenem Enddarm die Möglichkeit, den After als „siebten Fuß" zu gebrauchen, abgeht und daß der gerade Verlauf desselben als eine unerläßliche Voraussetzung bei dieser Funktion anzusehen ist. Bemerkenswert scheint auch die Tatsache, daß hier der After mit der Grenze der Ringmuskulatur zusammenfällt.

Bei *Cassida rubiginosa* — und die meisten Arten der Familie machen es ebenso — ist das Afterende mit der Aftergabel dorsalwärts umgebogen. Damit im Einklang steht, genau wie bei der Verschiebung der Afterspalte bei *Crioceris*, auch die Unmöglichkeit, den After zur Fortbewegung heranzuziehen. Wie dort, so dient das Hinterende auch hier rein schützenden Funktionen: „Comme celles de *Crioceris*, elles se recouvrent de leurs excrémens, mais ceux-ci sont disposés d'une manière différente: la fourche que porte le segment terminal se replie vers la partie antérieure de l'insecte de manière à former avec le corps un angle ouvert en avant; l'anus s'ouvre près de cet appendice et lorsque la larve rejette ses excrémens, ils sont retenus sur la fourche; par suite de leur accumulation ils sont poussés en avant, se collent les uns aux autres et forment ainsi une espèce de toit sous lequel la larve disparaît presque en entier" (Chapuis, Cat., p. 601).

Wir zählen bei *Cassida* nur 9 Abdominalringe; der 9. ist in die Gabel verlängert, welche den Kot etc. trägt. Über den After sagt Fiebrig (l. c., 1910, p. 164). „Der am neunten Segment befindliche After erscheint manchmal durch den etwas herausgezogenen Endteil des Rectums als ein besonderes Segment." Die Annahme liegt nahe, daß auch hier das Einziehen des Analsegments im Zusammenhang mit seiner Funktion als Bewegungsorgan erfolgte oder, mit anderen Worten, daß *Cassida* von Formen abstammt von ähnlichem Habitus und ähnlicher Art der Bewegung wie die Mehrzahl der Chrysomeliden.

B. Coccinellidae.

Untersucht wurden von mir verschiedene Arten, die aber in allen ihren Verhältnissen nichts wesentlich Neues gegenüber den Chrysomeliden boten. Auch sie gebrauchen den „siebten Fuß", der wie bei *Lina tremulae* durch Modifikation des Analsegments, das im ganzen Umfange eingezogen wird, entstanden ist: „Le dernier anneau du corps est petit et la larve en fait souvent sortir un mamelon charnu assez gros, qu'il appuie sur le plan de position et qu'alors lui sert comme d'une septième patte" (de Geer, Vol. 5, p. 366) Sie sondert auch ein reichliches Secret ab, das dem ausgestülpten Organ zur Festheftung dient. Die Herkunft desselben ist wohl die gleiche wie bei *Agelastica alni,* da man dieselben anatomischen Veränderungen in den Malpighi'schen Gefäßen wiederfindet. Wie man im System die Familien selbst in nahe Beziehungen miteinander bringt, so zeigen auch die Larven sehr weitgehende Übereinstimmungen.

C. Cantharidae (Telephoridae).

Cantharis rufipes L. Ziemlich eng an die Chrysomeliden schließen sich die Cantharidae, von denen mir eine Form zur Untersuchung vorlag. Das Abdomen ist bei der Larve, die eine Länge von 15—20 mm erreicht, fast vollkommen gleich stark. Das 9. Segment ist etwas schmäler und flacher als die vorhergehenden, so daß es von der dorsalen oder ventralen Seite gesehen, das Aussehen einer halbmondförmigen Scheibe hat, in dessen Mitte das Analsegment liegt (Taf. 4 Fig. 1). Dieses sitzt an dem etwas schräg nach hinten abgestutzten 9. Abdominalsegment und ist, wie bei *Galerucella viburni*, noch zum Teil erhalten (Taf. 4 Fig. 4). Die untersuchte Form bot in der Art der Fortbewegung keine Unterschiede gegenüber der von G. W. Müller (l. c., p. 221) beschriebenen; wahrscheinlich ist sie sogar damit identisch. Ich möchte ihn daher wörtlich zitieren: „Die durch ihre sammetartige Beschaffenheit und schwarze Farbe leicht kenntliche Larve fixiert ebenfalls das Hinterende während des Wanderns, und zwar anscheinend stets; wenigstens konnte ich bei den von mir untersuchten Individuen nie ein einfaches Nachschleppen des Hinterleibes beobachten. Das Abdomen wird nicht, oder nur unbedeutend gekrümmt, vielmehr kontrahiert und ausgedehnt, entsprechend sind die Schritte, die das Hinterende macht, klein, etwa so groß, wie ein hinteres Abdominalsegment breit. Der sehr kleine Analring ist auf die Ventralseite des neunten Abdominalsegments gerückt. Am Vorderrande des Afters sehen wir eine etwa halbmondförmige, weiße Falte mit radiärer Streifung, die sich scharf gegen die übrige schwarze Körperhaut abgrenzt. Ich betrachte diese Falte als einen Teil des Enddarmes, der infolge des Anteils an der Bewegung ausgestülpt bleibt. Beim Fixieren verbreitert sich diese Falte mehr oder weniger stark, so daß sie die ganze Afteröffnung verdecken kann.“

Nach meinen Beobachtungen verschwindet aber die ganze weiße ausgestülpte Masse bei *Cantharis rufipes*, wenn sie das 9. Segment bei der Fortbewegung hebt, in dem Analsegment, um bei der Niedersetzung desselben wieder zu erscheinen. Eine Absonderung irgend eines Secrets zur Festheftung findet nicht statt, vielmehr dürfte die radiäre Streifung auf eine saugnapfähnliche Funktion schließen lassen. Wie bei den Chrysomeliden betrachte ich auch hier das ausgestülpte Stück als ein Teil des modifizierten Analsegments. Die anatomischen Verhältnisse liegen ähnlich wie bei diesen.

D. Lampyridae.

Luciola italica Lap. Als einzigen Vertreter dieser Familie untersuchte ich *Luciola italica*, die man in Italien häufig findet. Der Liebenswürdigkeit des Herrn Geheimrat Müller verdanke ich lebendes wie auch konserviertes Material, das er mir in entgegenkommenster Weise zur Verfügung stellte. Die Larven sind charakteristisch durch ihren 25—30 mm langen Körper, der relativ breit aber sehr flach ist (Taf. 4 Fig. 10). Die einzelnen Segmente laufen lateral in je zwei stumpfe, fleischige Spitzen aus, sind sonst aber gleichmäßig breit. Das 9. Segment ist etwas schmaler als die vorangehenden und trägt in seiner Mitte ein kurzes Analsegment (Taf. 4 Fig. 13). Meine Beobachtungen decken sich vollkommen mit jenen von G. W. MÜLLER, dessen Beschreibung ich als die treffendste wieder wörtlich anführen möchte (l. c., p. 221): „Bei normaler Bewegung wird das Abdomen besonders an der Grenze vom sechsten und siebten Abdominalsegment stark gekrümmt, die drei letzten Segmente werden stark nach vorn gebogen, so daß der After etwa unter den Hinterrand des fünften Abdominalsegmentes zu liegen kommt. Dann wird das Hinterende aufgesetzt, wobei ein dicker Haufen kurzer, weißer Schläuche erscheint, der das Hinterende fixiert. Dann wird das Abdomen gestreckt, der Körper auf diese Weise vorgeschoben, dann das Hinterende unter gleichzeitiger Einziehung der Schläuche gehoben, wieder gekrümmt usw. An der Stelle des Niedersetzens können wir stets einen kleinen Tropfen wahrnehmen. Auf diese Weise kommt eine Bewegung zustande, die, wie gesagt, einigermaßen an die der Spannerraupen erinnert, wenn auch die Bewegung und Streckung des Abdomens viel weniger ausgiebig ist.“ 1) Die Photographien zeigen uns deutlich die verschiedenen Phasen der Bewegung. Fig. 10 Taf. 4 zeigt uns eine Larve, die das gekrümmte Hinterende soeben niedergesetzt hat; in Fig. 9 sehen wir zwei Larven, von denen die linke den Körper streckt, während die rechte gerade das Maximum der Streckung erreicht hat. Die Schläuche treten ungefähr zu 30 aus der Afteröffnung; jeder teilt sich wieder dichotomisch in vier, so daß wir überhaupt etwa 120 Schläuche austreten sehen, die sich strahlen-

---

1) Bei TASCHENBERG fand ich eine Mitteilung, die sich aber im wesentlichen wohl nur auf Angaben früherer Autoren stützen dürfte (MAILLE, l. c., p. 354): „Der letzte Ring kann eine Art von Trichter vorstrecken, bestehend aus zwei ineinander stehenden Kreisen knorpelartiger Strahlen, welche durch eine gallertartige Haut miteinander verbunden sind. Diese beiden Strahlenkreise sind ein- und ausziehbar und bilden ein für die Lebensweise notwendiges Reinigungswerkzeug. Die Larve ernährt sich nämlich von Schnecken und wird dabei durch den von diesen reichlich ausgeschiedenen Schleim und durch anhaftende Erdkrümchen vielfach verunreinigt. Indem sie nun mit dem aufsaugenden Pinsel am Körper hin und her tastet, nimmt sie den Schmutz weg.“ Ich habe auch Fütterungen mit Schnecken angestellt, aber nie ähnliche Beobachtungen machen können. Es dürfte auch wohl vollkommen verfehlt sein, von einer aufsaugenden Wirkung des Pinsels zu sprechen, der nach den anatomischen Befunden lediglich für die Bewegung eine Rolle spielen dürfte.

förmig in einem Kreis um die Aftermündung legen. An der ventralen Seite ist ein jeder dieser Schläuche mit kleinen Chitinhäckchen bewaffnet, die fast auf der ganzen Fläche verteilt sind, während die Dorsalseite — wie auch G. W. Müller erkannt hat (s. dort tab. 7 fig. 1) — frei von solcher Bewaffnung ist oder höchstens schuppenartige Gebilde erkennen läßt.

Über den weiteren Aufbau geben uns Medianschnitte gute Auskunft (Taf. 4 Fig. 11). Wir sehen den gewöhnlichen Verlauf der Intersegmentalmuskulatur (*Im*) in dem 8. und 9. Segment. Weiter gehen Muskeln von der Grenze des 9. und 10. Segments zur äußersten Grenze des ausgestülpten Teiles des 10. Segments (Retractoren). Die Gesamtzahl der Schläuche ordnet sich in 4 Bündeln an, entsprechend der Anordnung der Intersegmentalmuskulatur (*Rtb*), so daß also auf ein jedes ca. 7—8 Schläuche, mit den sekundären ca. 30 entfallen. An ein jedes dieser Schlauchbündel tritt ein entsprechend starkes Muskelbündel heran, das sich an der Grenze vom 8. und 7. Abdominalsegment von der übrigen Intersegmentalmuskulatur abtrennt und im 9. Segment sich in einzelne Muskeln aufteilt. Diese verbinden sich dann mit der korrespondierenden Anzahl der Schläuche, verlaufen bis in die Spitze derselben (Taf. 4 Fig. 12) und ziehen die durch Blutdruck ausgestülpten Schläuche wieder ein. Die Retractoren sind hier also wiederum auch nichts weiter als modifizierte Intersegmentalmuskeln. Die Ringmuskulatur (*Rm*) des Rectums reicht bis an die Basis der Schläuche heran; hier ist also der primäre After (*pA*). Die Schläuche sind morphologisch mithin wieder nichts anderes als ein großes Stück modifizierten Analsegments, das besondere Anpassung zu solch extremer Bildung geführt hat. Die Entstehung derselben läßt sich so erklären, daß bei der Einziehung des Analsegments natürlich diejenigen Stellen am stärksten eingestülpt, umgekehrt auch am stärksten ausgestülpt wurden, an denen sich die Intersegmentalmuskeln (Retractoren) inserierten. So kam es über die Lappenform (vgl. unten S. 88, 89) zu wohl differenzierten Schläuchen. Während wir diese wohl erst in der Vierzahl hatten (Staphyliniden), kam es durch Dichotomie zu 8 Schläuchen (Silphiden), um bei *Luciola* das Extrem zu erreichen. Der Ursprung des tropfenartigen Secrets ist jedenfalls derselbe wie bei den Chrysomeliden, da man dieselben anatomischen Veränderungen in den Malpighi'schen Gefäßen findet. Auffallend bei dieser Form ist die relativ außerordentliche Größe der Hypodermiszellen (*Hz*), die sich scharf vom übrigen Gewebe abheben.

E. Cleridae.

Clerus formicarius Geoffr. Die Bienenkäferlarve findet man zuweilen häufig unter der Rinde von Kiefernholz, wo sie in Gängen anderer Larven lebt. Der auffallend rote Körper ist in seiner ganzen Länge gleichförmig zylindrisch (Taf. 5 Fig. 22) und stark behaart. Das 9. Segment trägt dorsal 2 stark chitinisierte dorsalwärts umgebogene Dornen. Das kurze ebenfalls behaarte Analsegment sitzt auf der Unterseite des 9. Abdominalsegments. Bei der Vorwärtsbewegung krümmt die Larve das Abdomen nur vom 7. oder 8. Segment an, die Krümmung ist also sehr gering und damit auch der Schritt, den die Larve vorwärts macht. Bei dem Niedersetzen des Abdomens erscheinen aus dem Analsegment 4 kurze schlauch- oder lappenartige Gebilde (Taf. 5 Fig. 23), deren Gestalt durch Retractoren, die an ihrem äußersten Ende sich inserieren, bedingt ist. Häufig findet ein bloßes Nachschleppen statt. In einem engen Lumen, das ungefähr dem Gange entspricht, in dem die Larve sonst lebt, gebraucht sie den „siebten Fuß“ immer zur Rückwärtsbewegung. Sie streckt dabei den Körper so viel als irgend möglich und indem sie die Masse vorstülpt, preßt sie die Dornen, die ja auch nur für eine Rückwärtsbewegung von Nutzen sein können, gegen die obere Decke und zieht den übrigen Körper heran. Diese Art der Fixierung, wobei das Hinterende des Körpers zusammen mit den Chitinbildungen des 9. Segments wirkt, finden wir noch bei vielen verborgenen Formen (vgl. auch Cychrus unten S. 98).

F. Byturidae.

Byturus tomentosus Fabr. Diese als Himbeermade sehr bekannte Larve ähnelt in ihrem ganzen Habitus der vorhergehenden (Taf. 5 Fig. 19). Auch sie trägt wie diese auf der dorsalen Seite des 9. Segments 2 starke nach vorn umgebogene Dornen. Das Analsegment sitzt an dem schräg nach unten abgestutzten 9. Segment und ist ebenso lang wie dieses. Bei der Fortbewegung beobachtet man ein Einziehen des Analsegments in das 9. Segment, so daß es bis zu zwei Drittel seiner Länge verschwindet (Taf. 5 Fig. 20). An der Spitze des Analsegments erscheint wieder eine weiße, ausstülpbare Masse, die noch formloser als bei *Clerus formicarius* ist und höchstens als ein traubiges Gebilde zu erkennen ist. Sonst bietet sie sowohl bei der Vorwärtsbewegung als auch bei der Rückwärtsbewegung keine wesentlichen Unterschiede gegenüber der obigen Form.

G. Cryptophagidae.

Cryptophagus subfumatus Kr. Diese Larve, die in Rüben ziemlich häufig vorkommt, schließt sich sehr eng an die vorher besprochene Form an (Taf. 5 Fig. 21). Es fehlen ihr bloß die dorsalen chitinisierten Rückenschilder des Abdomens, auch sind die Dornen des 9. Segments nicht so stark dorsal gebogen und chitinisiert wie die von *Byturus*. Das noch zur Hälfte erhaltene Analsegment ist ebenfalls einziehbar und läßt an seiner Spitze etwa 4 grobe Schläuche austreten, von denen die nach vorn gelegenen meist kräftiger entwickelt sind, Da sie in einem ähnlichen Medium wie *Byturus* lebt, so zeigt sie dieselbe Bewegungsart.

Ich schalte hier eine Form ein, deren Familienzugehörigkeit ich zwar nicht feststellen konnte, die mir aber doch interessant genug erschien, sie hier zu erwähnen.

Äußerlich zwar sehr den Elateriden ähnelnd, kann diese Larve nach ihrem ganzen Habitus doch den oben besprochenen Formen angeschlossen werden. Der etwa 6 mm lange Körper ist in seiner ganzen Länge fast gleichmäßig zylindrisch und trägt auf der dorsalen Seite des Abdomens verhornte Platten (Taf. 5 Fig. 18). Das 9. Segment ist etwas abweichend gebaut. Auf seiner Rückenseite trägt es lateralwärts verschoben je 3 größere Chitinbildungen, deren Gestalt aus der Figur erkennbar ist. Das Analsegment ist halb so lang wie ein Abdominalring und stülpt bei der Niedersetzung 4 deutliche, aber relativ kurze Schläuche aus, die jeglicher Bewaffnung entbehren. Das Tier lebt verborgen unter der Rinde abgestorbener Kiefern. Läßt man die Larve auf freiem Plan laufen, so schleppt sie das Abdomen nach; erst wenn das Lumen, in dem sie sich bewegt, so eng wird, daß sie noch eben vorwärts kommen kann, gebraucht sie das Hilfsorgan in ähnlicher Weise wie *Clerus*, *Byturus* usw. und dann stets. Ebenso wird der „siebte Fuß“ bei der Rückwärtsbewegung zur besseren Fixierung stets gebraucht.

H. Elateridae.

Melanotus castanipes Payk. Von dieser Familie lagen mir verschiedene Vertreter zur Untersuchung vor, die aber gegenüber von *Melanotus castanipes* nichts neues boten. Ich möchte also näher allein auf diese Larve eingehen, die ich häufig in der Greifswalder Umgebung unter der Rinde alter Baumstrünke fand. Die Larven, die etwa 30—35 cm lang werden, sind schlank, fast vollkommen zylindrisch, gleichmäßig segmentiert und außerordentlich stark chitinisiert — „Drahtwürmer“ (Taf. 5 Fig. 28). Abweichend gebaut von den übrigen Segmenten ist das 9. Abdominalsegment, das etwas flacher als das übrige Abdomen, sich schwach dorsalwärts krümmt und in einer stumpfen Spitze ausläuft. Der sehr kurze Analring ist noch mehr wie bei *Byturus*, *Clerus* usw. auf die Ventralseite des 9. Segments verschoben und liegt nahe der Grenze vom 8. und 9. Abdominalring. Aus ihm tritt das ausstülpbare Organ als eine weiße, kreisrunde und radiär gestreifte Falte heraus von derber Beschaffenheit. Die Falte ist nichts anderes als die weiße Masse, nur ist sie viel weniger umfangreich als bei den bisher besprochenen Formen.

Läßt man das Tier über eine freie Ebene kriechen, so schleppt es das ganze Abdomen einfach nach, und man wird nie irgendwelche Unterstützung mit Hilfe des „siebten Fußes“ beobachten können. Das ist ja auch ganz erklärlich, da das Tier sich nun unter ganz anderen Verhältnissen bewegt als gewöhnlich, zudem macht die Chitinisierung des Körpers eine starke Krümmung oder eine Kontraktion fast unmöglich. Gibt man aber dem Tier nur annähernd natürliche Lebensbedingungen, indem man es z. B. zwischen 2 Objektträgern oder in dem oben beschriebenen Apparat kriechen läßt, wobei die Holzleisten nur soweit auseinander sind, daß das Tier sich eben bewegen kann, so beobachtet man ein Anpressen des gestreiften Ringes, wobei zu gleicher Zeit auch innerhalb der Peripherie desselben 2 kleine runde Warzen erscheinen, die sich dicht der Unterlage anlegen (Taf. 5 Fig. 26, auch G. W. Müller, tab. 7 fig. 7). Die Anpressung erfolgt weniger durch eine Vergrößerung des Ringes, der seine Form nur wenig ändert, als vielmehr durch ein Vorstrecken des Analsegments (Taf. 5 Fig. 25 u. 27). Durch diese Anpressung wird die Spitze des 9. Segments erhoben und gegen die dorsale Wand gedrückt, so daß auf diese Weise eine sehr starke Verankerung erfolgt. Zu diesem so fixierten Hinterende kann dann die Larve den Körper mit Leichtigkeit zurückziehen. Es sind also wieder im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei anderen weiter oben beschriebenen, verborgen lebenden Käferlarven, wo auch das Analsegment in erster Linie der Rückwärtsbewegung dient. Andrerseits beobachtet man aber hier auch eine Heranziehung des „siebten Fußes“ bei der Vorwärtsbewegung. Durch die beschriebene Anpressung wird es dem Tiere möglich, mit großer Gewalt nach vorwärts zu drängen und einen starken Widerstand zu überwinden. Mit dieser eigenartigen Bewegung scheint die Struktur der Intersegmentalhäute in irgendeinem Zusammenhang zu stehen. Jedenfalls wirken das Analsegment und die Spitze des 9. Segments zusammen zur Vorwärtsbewegung der Larve (s. G. W. Müller, l. c., p. 228). Bei den Elateridenlarven dürfte wohl diese Art der Fixierung allgemein verbreitet sein, da der Körper meist (Schiödte, Vol. 6, tab. 1—10) wie bei *Melanotus* zylindrisch und mit denselben Hilfsmitteln der Bewegung ausgestattet ist. Der Analring ist bei einigen Formen noch mit besonderen, starken Chitinhaken bewaffnet (Schiödte, Vol. 6, p. 479): „Annulus analis valde exsertus plerisque, brevissimus Melasi, Cebrioni inermis plerisque, hamis duobus scansoriis armatus Cardiophoro, Calcolepidio, Alao, Agrypno, Laconi.“ Diese dürften im wesentlichen auch der Rückwärtsbewegung dienen.

J. Pyrochroidae.

Pyrochroa coccinea L. Die Larve lebt ebenfalls unter der Rinde alter Baumstrümke in selbst gefertigten, ihrer Gestalt entsprechend sehr flachen Gängen. Sie erscheint sehr stark dorsoventral zusammengedrückt. Die 7 ersten Abdominalsegmente des sonst gleichmäßig breiten Körpers sind vollkommen gleich; abweichend ist das 8. und 9. Segment. Ersteres ist länger als die vorhergehenden Abdominalringe und trägt auf der Ventralseite nahe der Grenze des 9. Segments eine halbkreisförmige, an dem Vorderrand stark gezahnte, stark chitinisierte Platte (G. W. Müller, tab. 7 fig. 11). Das 9. Segment ist ganz auffällig unterschieden und um ca. 90° aufrichtbar. An seiner Basis lateral etwas wulstig hervortretend, endigt es in 2 langen, sehr stark chitinisierten Spitzen. Ventral befindet sich eine tiefe Grube, die sich nach hinten in einer Rinne fortsetzt, die zwischen den beiden spitzen Fortsätzen des 9. Ringes mündet. Der „sekundäre After“ liegt auf einer weißen, ausstülpbaren Masse, die an der Grenze des 8. und 9. Segments erscheint. Das Analsegment ist scheinbar vollkommen verschwunden. In Wirklichkeit ist es aber, wie uns die Medianschnitte zeigen (Taf. 6 Fig. 35), in der weißen, ausstülpbaren Masse erhalten, also vollständig modifiziert. Das Analsegment wäre nach dieser Auffassung einmal ganz an den Vorderrand des 9. Segments verschoben, so daß es an der Grenze des 8. und 9. erscheint, andrerseits wäre es hier in der Ruhe vollständig eingestülpt, scheinbar, wie schon gesagt, vollkommen verschwunden (Taf. 6 Fig. 34).

Was nun die Funktion der einzelnen Teile betrifft, so dürfte die harte gezähnte Platte (*Rp*) dazu dienen, den Raum zu reinigen.

auf den später der „siebte Fuß“ gepreßt wird, vielleicht spielt sie aber auch, und darauf deuten auch die anatomischen Befunde (Fig. 34), eine gewisse Rolle bei der Fixierung des Hinterendes. Die tiefe Grube (*Gr*) mit der anschließenden Rinne (*Ri*) dient augenscheinlich der Entleerung des Kotes, der sonst bei niedergedrücktem 9. Segment keinen Ausweg fände. Was schließlich die Bedeutung des ausstülpbaren Analringes betrifft, so mögen darüber die folgenden Beobachtungen Aufschluß geben.

Bewegt sich das Tier auf einer freien Fläche, so hat sie das letzte Segment mit seinen Spitzen fast senkrecht nach oben gerichtet, wobei das ausgestülpte Stück wie ein Polster unter dem Segment erscheint (G. W. Müller, tab. 7 fig. 12). Kriecht die Larve zwischen den Leisten des Apparats, wobei sich das Lumen nach dem Kopfe zu verjüngt, so sieht man, wie sie die Gabel horizontal legt und nach hinten schiebt. Dann erscheint in der Höhle die weiße Masse, womit zugleich auch ein Aufrichten der Spitzen erfolgt, die sich gegen die dorsale Wand anpressen und so das Hinterende fixieren, so daß der Körper zum Hinterende nachgezogen werden kann. Wie verhält sie sich aber bei der Vorwärtsbewegung? Dazu sagt G. W. Müller folgendes (l. c., p. 229): „Für die Vorwärtsbewegung liegt es nahe, ihm (dem Enddarm) eine ähnliche Bedeutung zuzuschreiben, wie wir sie für die Elateridenlarven, speziell *Melanotus castanipes* annahmen: der austretende Enddarm drückt die Spitzen des neunten Abdominalsegmentes gegen die dorsale Wand der Höhle. So plausibel die Deutung ist, so ist sie jedoch nicht zutreffend. Läßt man die Larve zwischen den Fingern durchkriechen, so überzeugt man sich leicht, daß ein Aufrichten des letzten Ringes, und zwar ein sehr kräftiges, auch ohne Mitwirkung des Enddarmes erfolgt. Es wird bewirkt durch die starke Muskulatur des vorletzten Ringes. Danach scheint der Enddarm bei der Vorwärtsbewegung zum mindesten als Mittel den letzten Ring aufzurichten, überflüssig. Ob er sonst eine Rolle spielt, ob er doch vielleicht beim Aufrichten mitwirkt, weiß ich nicht. Die Bewegung, in der wir ihn beim Kriechen sehen, macht es mir wahrscheinlich, daß er nicht ganz bedeutungslos.“

Diese Beobachtungen decken sich fast vollkommen mit den meinigen. Wenn auch das ausstülpbare Organ keinen Einfluß auf die Aufrichtung der starken Spitzen hat, die, wie ganz richtig erkannt wurde, nur durch die starke Muskulatur (*Im'*) erfolgt, die an der Intersegmentalfalte des 7. und 8. Segments ansetzt, so spielt andrerseits der „siebte Fuß“ bei der Fixierung für die Vorwärtsbewegung doch eine gewisse Rolle. Die Fixierung würde nämlich nicht so fest sein, wenn nicht die Spitzen einerseits und die Ausstülpung andrerseits zusammenwirkten. So ist ein kräftiger Unterstützungspunkt geschaffen, welcher der Larve beim Graben ihres Ganges und bei der Vorwärtsbewegung sehr zu statten kommt. In der Hauptsache spielt der „siebte Fuß“ aber auch hier wieder für die Rückwärtsbewegung die größere Rolle.

K. Tenebrinoidae.

Tenebrio molitor L. Die als Mehlkäferlarve allgemein bekannte Form bietet in der Umgestaltung des Analsegments sehr interessante Verhältnisse. Die ausgewachsene etwa 30 mm lange Larve ähnelt in ihrem äußeren Habitus sehr den Elateridenlarven, ist wie diese zylindrisch und außerordentlich stark chitinisiert (Taf. 5 Fig. 29). Auch das 9. Segment zeigt eine ähnliche Bewaffnung, nur ist es mit zwei Fortsätzen versehen, die stärker dorsalwärts gebogen und auch stärker zugespitzt sind als die von *Melanotus castanipes.* Es läßt deutlich ein Sternit und Tergit erkennen; ersteres ist durch eine weichhäutige Membran mit dem Tergit verbunden, so daß es gegen dieses hin etwas verschoben werden und zusammen mit dem übrigen Segment zum Teil in das 8. hineingezogen werden kann (Taf. 5 Fig. 33). Das Analsegment ist scheinbar verschwunden, in Wirklichkeit aber, wie uns ein Medianschnitt zeigt (Taf. 5 Fig. 31), nur modifiziert und in der Ruhe zwischen Sternit und Tergit vollkommen eingestülpt. In ausgestülptem Zustand erscheint es als ein weichhäutiges Gebilde, das auf seiner Oberfläche zwei zapfenartige, etwas ventralwärts gebogene und schwach chitinisierte, borstentragende Anhänge (*Aw*) aufweist, die zugleich mit dem Einstülpen der weichen Haut (also des Analsegments) eingezogen, nicht aber wie diese eingestülpt werden, so daß der distale Teil der Anhänge auch distal bleibt. Zwischen den beiden Warzen liegt der After auf einer kleinen, wulstigen Erhebung. Die weiche Masse kann mit den Zapfen derart in das 9. Segment eingezogen werden, daß die Zapfen vollständig verschwinden (Taf. 5 Fig. 32).

Über Lage und Ursprung der Warzen gibt uns ein Medianschnitt die beste Auskunft. Fig. 30, Taf. 5 zeigt uns einen solchen Schnitt von einem Tier mit ausgestülpten Warzen. Die Intersegmentalmuskulatur (*Im*) zeigt den gewöhnlichen Verlauf bis zum 8. Abdominalring. An der Intersegmentalfalte des 8. und 9. Segments setzt eine stark entwickelte Muskulatur an, die die Aufrichtung des 9. Segments bewirkt (*Im'*). Weiter verlaufen von dieser Grenze Muskeln, die an dem Ende des Analsegments ansetzen, und andere, die zur Intersegmentalfalte des 9. und 10. Ringes verlaufen. Schließlich gibt es auch noch Muskeln, die sich einerseits an der Mitte der dorsalen Seite des 9. Segments, andrerseits an der äußersten Grenze des Analsegments inserieren (*Rt*). Außerdem verlaufen in den Warzen auch noch Muskeln, die zur Intersegmentalmuskulatur der ventralen Seite zu rechnen sind und die eine Bewegung der Warzen herbeiführen. Die Warzen selbst münden mit ihrem basalen Teil nicht in den Enddarm, sondern liegen seitlich davon. Daß sie mit diesem nichts zu tun haben, kann man auch dadurch zeigen, daß man den Enddarm durch starken Druck zur Ausstülpung bringt, wobei er dann zwischen den beiden Warzen erscheint. Man muß diese also zwar auch als ein Gebilde des Analsegments auffassen, das aber nicht wie sonst (vgl. Staphyliniden, Silphiden etc.) dem Darm resp. dem „sekundären After“ angehört, sondern lateral davon steht.

Wie verhält sich das Analsegment bei der Fortbewegung? Läßt man die Larve auf ebener Fläche kriechen, so beobachtet man, daß sie das Analsegment ausstülpt, mit ihr zusammen die erwähnten Warzen vorstreckt, so das Hinterende des Körpers fixiert und durch Streckung des Abdomens den Körper möglichst weit vorwärts schiebt. Hat sie die Maximalstreckung erreicht, dann verkürzt sie den Körper durch möglichst starke Kontraktion des Abdomens und wiederholt den Vorgang. Ebenso häufig beobachtet man ein bloßes Nachschleppen des Abdomens, so daß also bei freier Bewegung die Unterstützung für die Vorwärtsbewegung nicht absolut erforderlich ist. Anders ist es bei der Rückwärtsbewegung, da werden die Warzen immer zur Fixierung herangezogen. Man kann dies sowohl bei einer Larve beobachten, die sich frei rückwärts bewegt, als auch in dem schon öfters erwähnten Apparat. Die Larve streckt dann den Körper so weit als möglich, und indem sie die Spitzen des 9. Segments gegen die dorsale Wand, und die Warzen gegen die Unterlage preßt, verankert sie sich so gut, daß sie mit Leichtigkeit den übrigen Körper zu diesem Punkt hinziehen kann. Die Warzen sind also dem Tier unerläßlich zur Fortbewegung, was auch schon de Geer erkannt hat (l. c., Vol. 5, p. 36): „Quand la larve marche, elle fait sortir du dessous du derrière d'entre la jointure du pénultième et du dernier anneau, une grosse masse charnue blancheâtre, garnie en dessous de deux mamelons allongés un peu écailleux et mobiles qui ressemblent à de petites pattes pour s'appuier sur le plan de position ou pour aider à pousser le corps en avant. Ces deux mamelons ou ces deux espèces de pattes sont un peu courbées du côté de la tête ou vers le devant du corps et quand la larve n'en fait point usage, elles rentrent entièrement dans le corps ensemble avec la masse charnue; mais par une forte pression on les fait sortir quand on veut. L'anus de l'insecte ne se trouve point au dernier anneau, mais sur la masse charnue, dont nous venons de parler, imédiatement derrière les deux mamelons.“ Eine gleiche Beobachtung finden wir auch bei Frisch (l. c., Vol. 3, p. 2): „Unten am Schwanzkeile gehen zwei stumpfe Spitzen heraus, womit er den langen Hinterleib, der sonst keine Füße hat, nicht allein fortschiebt, sondern auch, weil diese Spitzen nebst dem dickeren Theil, woran sie stehen, hinein- und herausgehen können, sich damit fest anhängen kann.“

Vergleicht man die einstülpbare weiche Masse, die bei *Tenebrio molitor* um den After herum liegt, mit der weißen Masse der weiter oben beschriebenen Formen, so erscheint letztere bei den Chrysomeliden etc. bei oberflächlicher Betrachtung als ein Stück des Enddarmes; anders hier. Hier würde kaum jemand auf die Idee kommen, daß der ein- und ausstülpbare Teil des Analsegments ein Stück des Enddarmes sein könnte. Bei den anderen Formen konnten die Anhänge des Analsegments — seien es nun Schläuche oder nur lappige Ausbuchtungen — unabhängig von der sonstigen weichen Masse eingestülpt werden, so daß also der bei der Ausstülpung distale Teil nun am weitesten in das Analsegment hineingezogen wurde. Die Anhänge von *Tenebrio molitor* können aber nur zusammen mit der weichen, um den After herum gelegenen Haut eingezogen und auch nicht eingestülpt werden. Ihre Einziehung ist also sekundär und geschieht mit Einstülpung der Masse. Wenn also rein äußerlich fast dieselben Verhältnisse bei *Tenebrio molitor* vorliegen wie bei ähnlichen anderen Formen (Staphyliniden, Silphiden etc.), so haben wir es doch in Wirklichkeit mit vollkommen anderen Erscheinungen zu tun.

Die meisten Tenebrionidenlarven scheinen diese Warzen zu besitzen, die zwar bei anderen Formen größer noch als bei *Tenebrio molitor* sind und in ihrer äußeren Gestalt die mannigfachsten Variationen zeigen, die aber gleicherweise zur Bewegung dienen. Schiödte behandelt die Tenebrioniden im 11. Bd. seiner „Naturhistorisk Tidskrift“ und sagt über die Warzen bei der allgemeinen Charakteristik dieser Familie (p. 491): „Annulus analis brevis, duabus instructus verrucis exsertilibus, ambulatorius.“ G. W. Müller glaubt die

Warzen mit den Anhängen des 9. Segments anderer Käferlarven vergleichen zu können (l. c., p. 230): „Die fraglichen Gebilde (nämlich die warzenartigen Fortsätze) haben eine ähnliche Beschaffenheit wie die übrige Körperbedeckung, sie sind nicht einstülpbar, mit den Rectalschläuchen haben sie morphologisch nichts zu tun. Möglich, daß sie den paarigen Anhängern (Cerci) entsprechen; für diese Annahme würde anscheinend das Verhalten von *Acis reflexa* sprechen.“ Meiner Meinung nach haben wir es in den Cerci mit Gebilden des 9. Segments zu tun, während die warzenartigen Fortsätze doch zweifellos Bildungen des Analsegments sind; ein Vergleich beider ist damit ausgeschlossen. Ferner glaubt derselbe Autor annehmen zu dürfen, daß die Warzen nur eine geringe Rolle bei der Bewegung spielen (l. c., p. 230): „Bringt man eine Larve von *Tenebrio molitor* bei schwachem Druck zwischen 2 Glasplatten, so werden die Warzen deutlich verlängert, werden gegen das Glas angestemmt. Sicher ist hier der Anteil an der Bewegung ein sehr geringer, in der natürlichen Umgebung dürften sie überhaupt kaum jemals der Bewegung dienen.“

Mit dieser Auffassung stehen meine Beobachtungen im Widerspruch, da ich, wie schon weiter oben angeführt, bei der Rückwärtsbewegung stets, bei der Vorwärtsbewegung auch mindestens in der Hälfte aller Beobachtungen eine starke Beteiligung dieser Warzen bei der Bewegung als Hilfsorgan konstatieren konnte. Man muß bei dieser Frage auch berücksichtigen, daß die Tiere ja nicht immer im Mulm leben, sondern mit Vorliebe sich zwischen alten Säcken usw. aufhalten, wo die Bedingungen für eine Beteiligung der Warzen an der Bewegung sehr günstig sind. Andere Tenebrioniden-Larven leben nach Schiödte (Vol. 11, p. 549—561) unter der Rinde von Bäumen oder in Holz. Auch bei diesen Formen dürften die Warzen eine große Rolle für die Bewegung spielen, wofür ja auch ihre Bewaffnung mit starken Dornen usw. spricht.

L. Carabidae.

Nebria brevicollis F. Die Larve, die man wohl zu allen Zeiten unter verwesendem Laub findet, ist ein typischer Vertreter der Carabiden, sowohl in ihrem ganzen Habitus als auch in der Art der Fortbewegung. Der Körper ist in seiner ganzen Länge fast gleichmäßig zylindrisch und läßt deutlich 13 Segmente erkennen. Die ersten 8 Abdominalsegmente sind vollkommen gleich gebildet, das 9. Segment (Taf. 6 Fig. 40) besitzt nur etwa ein Drittel der Länge der vorhergehenden und ist nur halb so breit wie diese. An der dorsalen Seite trägt es 2 beweglich inserierte, lange Cerci. Zwischen diesen bewegt sich das Analsegment, das etwas ventralwärts verschoben, am 9. Segment articulierend eingefügt ist. In seiner äußeren Gestalt ist es auffällig von allen anderen Abdominalsegmenten unterschieden. Nach Schiödte (Vol. 4, p. 464) ist der „annulus analis productus, tenuis, cylindricus, annulo nono abdominis sesqui longior". An seinem proximalen Ende ist das Analsegment ziemlich stark chitinisiert, während das Chitin nach dem After zu immer mehr an Stärke verliert und schließlich ebenso weichhäutig wie die anderen Segmente wird. Während bei den Chrysomeliden das Analsegment in der Regel den Abschluß des Körpers bildete und kaum beweglich in der Vertikalebene war, kann es bei den Carabiden einen Bogen von ca. 60—70° beschreiben, d. h. also, daß es aus seiner gewöhnlich schräg nach hinten gerichteten Stellung sich direkt senkrecht stellen kann. Damit steht auch folgende Erscheinung im Zusammenhang.

Bei den Chrysomeliden geschah die Vorwärtsbewegung dadurch, daß sich der Körper, nach der erst erfolgten möglichst großen Streckung, dadurch verkürzte, daß sich derselbe stark kontrahierte oder aber, und das in den meisten Fällen, krümmte. Beobachtet man aber die Carabiden bei ihrer Fortbewegung, so sieht man, daß sie unter geringer Hebung des Abdomens das Analsegment allein möglichst weit nach vorn schieben, d. h. ungefähr senkrecht niederstellen, dann den Körper vorwärts schieben, wobei sich das Analsegment allmählich schräg nach hinten einstellt. Erst wenn das Tier seine größte Streckung erreicht hat, hebt es, wie vorhin schon gesagt, das Abdomen und wiederholt den Vorgang von neuem; dabei ist der Schritt viel kleiner als der der Chrysomeliden. Auch hier sieht man beim Niedersetzen des „siebten Fußes" aus dem „sekundären After" eine weißgraue Masse heraustreten, wenn auch lange nicht in dem Maße wie bei den Blattkäferlarven. Beim Aufheben des Analsegments verschwindet sie wieder in der Analöffnung. Dabei erfolgt die Anheftung ohne Absonderung eines Secrets; jedenfalls habe ich nie ein solches beobachten können. Unterstützt wurde ich in dieser Auffassung durch den anatomischen Befund, der in keinerlei Weise irgendeine Veränderung der Malpighi'schen Gefäße, auch in den verschiedensten Stadien, noch irgend sonstige Drüsengebilde erkennen ließ.

Wir haben es rein äußerlich bei dem Hilfsorgan mit derselben

Erscheinung wie bei den Chrysomeliden zu tun: „The part where the anus is situated is prolonged into a membranous deflexed tube, which serves as a support to the tail" (Westwood's Introduction, p. 65). Kann man rein äußerlich schon durch einen Vergleich mit den Chrysomeliden (vgl. *Galerucella*, S. 77) auf die Herkunft der einfachen, aus dem After austretenden Masse schließen, so zeigt uns ein Medianschnitt des Tieres (Taf. 6 Fig. 41), daß wir es in dem ausgestülpten Teil wieder mit einem Stück modifizierter Körperhaut zu tun haben. Auch hier führt uns die Betrachtung des Verlaufes der Intersegmentalmuskeln und der Ringmuskulatur des Intestinalkanals zur gleichen morphologischen Deutung des Hilfsorgans. Die Muskeln (Retractoren) sitzen gleichmäßig verteilt an dem ausgestülpten Organ an.

Cychrus rostratus Fabr. Ich fand diese Larve, die ebenfalls unter feuchten Blättern lebt, in den Herbstmonaten. Bestimmt wurde sie nach Schiödte, der von ihr sagt (Vol. 4, p. 472): „Annulus analis cylindricus, longitudine annuli noni, breviter pilosus, apice molli exsertili, inermi." Auf den ersten Blick unterscheidet sie sich von *Nebria brevicollis* durch die Beschaffenheit der Anhänge des 9. Segments (Taf. 6 Fig. 36 u. 37). Während es dort 2 lange, relativ weiche Cerci waren von der Länge des halben Abdomens, sind es hier 2 kurze, aber stark chitinisierte Fortsätze von der Länge eines Abdominalsegments; das Analsegment reicht also noch über die beiden Enden der Cerci hinaus. Diese Anordnung ist, wie wir gleich unten sehen werden, wichtig für die Art der Fortbewegung. Das Analsegment ist, wie Schiödte sagt, zylindrisch und kurz, dabei verschwindet ebenso wie bei *Nebria brevicollis* der chitinige Charakter des Analkonus nach dem Distalende hin.

Beobachtet man eine auf freiem Plan laufende Larve, so findet man eine völlige Übereinstimmung in der Fortbewegung mit oben beschriebener Form. Nur die ausstülpbare Masse zeigt nicht mehr die vollkommen einheitliche, abgerundete Gestalt, sondern man kann deutlich 4 kurze Schläuche erkennen (Taf. 6 Fig. 39), die sich dadurch voneinander unterscheiden, daß die beiden dorsalen Schläuche etwas länger sind als die ventralen; sie entbehren aber auch wie diese jeglicher Bewaffnung. Bedingt wird die Gestaltung der Schläuche, wie uns ein Medianschnitt lehrt (Taf. 6 Fig. 38), wieder durch den Ansatz der Retractoren. Wie ich schon weiter oben sagte (vgl. S. 75) setzen die Retractoren bei den Chrysomeliden und auch bei *Nebria brevicollis* auf der ganzen Fläche des ausgestülpten Organs gleichmäßig verteilt an. Bei *Luciola italica* und ebenso *Cychrus rostratus* hingegen findet man 4 starke Muskelbündel — entsprechend der Anordnung der Intersegmentalmuskulatur —, von denen ein jedes in der schlauchartigen Ausstülpung ansetzt. Die Entstehung derselben kann man sich also gleichermaßen wie bei *Luciola italica* erklären, mit dem Unterschiede nur, daß hier die Ein- resp. Ausstülpung entsprechend schwächer war, es also bei der Lappenbildung blieb.

Bei *Nebria* wie auch bei den Chrysomeliden beobachtete ich keinerlei Rückwärtsbewegung; anders ist es bei *Cychrus*. Läßt man diese Larve zwischen 2 Glasplatten, besser aber noch in dem schon weiter oben beschriebenen Apparat laufen, so kann man sie durch Verjüngen des Spaltes nach dem Kopfe hin zur Rückwärtsbewegung bringen, was mir bei den vorher genannten Larven immer mißlungen ist. Dabei ist das Abdomen in seiner Mitte etwas nach unten gebogen, wodurch die beiden oben erwähnten starken Fortsätze des 9. Segments sich nach oben richten und die obere Platte berühren. Dadurch nun, daß die Larve ihr Analsegment senkrecht niederstellt, klemmt sie sich, mit der ausgestülpten Masse einerseits und den beiden Fortsätzen andrerseits, derart zwischen die Platten oder Hölzer, daß sie den Vorderkörper bequem zu diesem Stützpunkt hinziehen kann. Nach der Heranziehung desselben schiebt die Larve das Analsegment schräg nach hinten, und indem sie es dann wieder senkrecht stellt, wiederholt sie das Zurückziehen von neuem. Damit tritt uns das Analsegment in einer doppelten Funktion entgegen, es dient nicht nur der Vorwärts-, sondern auch der Rückwärtsbewegung. Und diese letztere Funktion ist nötig bei Larven, die ein verborgenes Leben führen, d. h. in Gängen usw. leben. In engstem Zusammenhange mit der Rückwärtsbewegung steht also bei Larven mit verborgener Lebensweise die Ausbildung der Anhänge des 9. Segments. Bestärkt wurde ich in dieser Meinung durch den folgenden Vertreter dieser Familie.

Calosoma sycophanta L. Die allgemein als Puppenräuber bekannte Larve führt ein teils oberflächliches, teils verborgenes Leben. Mit dieser doppelten Lebensweise steht auch der ganze Habitus des Körpers in Übereinstimmung (Taf. 6 Fig. 42). Die Rückenplatten des Abdomens sind stark chitinisiert, und besonders das 9. Segment zeigt eine sehr starke Chitinisierung der dorsalen Seite. Die Anhänge, die bei *Cychrus rostratus* noch verhältnismäßig schwach und einfach waren, stellen hier Chitingebilde dar von besonders ausgeprägter Form. Es sind 2 dorsalwärts gerichtete, außerordentlich stark chitinisierte Spitzen, die jede an ihrer Basis einen relativ mächtigen Dorn tragen, der, wie auch die Anhänge selbst, etwas dorsalwärts und nach vorn umgebogen ist. Diese ganze Form hat nur einen Sinn für die Art der Rückbewegung. Das Analsegment sitzt gleicherweise wie bei den vorhergehenden Larven articulierend an dem etwas schräg nach unten abgestutzten 9. Segment. Das Tier verrät also in seinem ganzen Habitus den Höhlenbewohner, der nur selten noch an die Oberfläche kommt und dessen Hilfsmittel besonders für eine Rückwärtsbewegung eingerichtet sind. Die Bewegung in ihrer doppelten Art ist eigentlich die gleiche wie bei *Cychrus rostratus*, nur erscheint die ausstülpbare Masse nicht gegliedert in Schläuchen wie bei dieser, sondern einfach und fast gleichmäßig ringförmig wie bei *Nebria brevicollis*.

Im Anschluß an die Carabiden möchte ich kurz auf eine Form zu sprechen kommen mit einer höchst eigenartigen Anpassung an das Leben in Höhlen: *Cicindela hybrida*. Diese Larve lebt in senkrechten Gängen, die sie in festen Sand gräbt. Wegen der überaus interessanten Form verweise ich auf Schiödte (Vol. 4, p. 440—445). Ich beschränke mich hier auf seine Angaben über das Analsegment (p. 444): „Annulus analis annulo nono paulo longior, conici cylindricus, deorsum directus, corneus, breviter spinose ciliatus.“ Die Larve besitzt nur ein kleines ausstülpbares Organ. Der „siebte Fuß“ ist also zwar vorhanden, aber klein und scheint für die Bewegung nur eine geringe Rolle zu spielen. Die Fixierung geschieht hauptsächlich durch die stark chitinisierten und nach vorn gebogenen Spitzen des 5. Abdominalsegments. Dabei sitzt die Larve S-förmig in der Röhre, so daß sie Thorax und das 5.—6. Segment an die eine Wand derselben, 1. und 2. Abdominalsegment und kurzes Analsegment an die gegenüberliegende Wand preßt.

M. Silphidae.

Silpha rugosa L. Die Larve lebt, wie Schiödte sagt (l. c., Vol. 1, p. 227): „Gregatim cadaveribus animalium majorum vertebratorum“, ist also ein Vertreter der verborgen lebenden Formen und kommt nur selten an die Oberfläche. Sie verzehrt fast das ganze Innere des Aases, in dem sie sich aufhält, lebt also in den Lücken eines sehr klebrigen, formlosen Mediums. Entsprechend diesen Lebensbedingungen zeigt der Körper verschiedene Hilfsmittel für die Fortbewegung (Taf. 6 Fig. 45). So besitzen die Abdominalsegmente nicht nur relativ außerordentlich große Intersegmentalhäute, sondern jedes Segment trägt eine dorsale, stark chitinisierte Platte, die lateral in je eine nach hinten gebogene Spitze ausläuft. Außerdem tragen diese Platten an der hinteren Seite eine dichte Reihe von starken, borstenähnlichen Haaren. Das 9. Segment ist etwas kürzer als die vorhergehenden und trägt dorsalwärts 2 relativ kurze und stark chitinisierte Cerci. Das Analsegment, das sich nach der Spitze zu etwas verjüngt, ist ebenfalls chitinisiert und etwa so lang wie an der Basis breit. Es dient, wie Schiödte bei der allgemeinen Besprechung der *Silphidae* sagt, der Fortbewegung: „Annulus analis exsertus, motorius“ (Vol. 1, p. 224).

Beobachtet man genau das ausstülpbare Organ (Taf. 6 Fig. 47) bei der Fortbewegung — die im übrigen vollkommen mit der Bewegung der Carabiden übereinstimmt —, so sieht man hier nicht mehr eine einfache runde Falte austreten, sondern man kann deutlich 4 Schläuche erkennen, von denen sich jeder wieder dichotomisch in 2 Schläuche teilt. Im Gegensatz zu *Cychrus rostratus*, bei der die kurzen Schläuche jeglicher Bewaffnung entbehrten, finden wir hier die distalen Enden mit zahlreichen kurzen Chitinhäkchen besetzt, die alle ihre Spitzen nach dem proximalen Teil hin umgebogen haben. Der After liegt am Grunde des ausgestülpten Organs. Infolge der Bewaffnung mit Häkchen ist es der Larve ermöglicht, sich fest mit dem Abdominalsegment zu verankern, ein Hilfsmittel, das bei den gegebenen Lebensbedingungen nicht entbehrt werden kann. Zu diesem Zweck sind auch die Schläuche besser geeignet, als es eine einfache geschlossene Masse sein würde, und ich erblicke in dieser Differenzierung eine weitgehende Anpassung an die Art des Mediums, in dem die Larven sich aufhalten. Die Schläuche sind, wie uns ein Medianschnitt (Taf. 6 Fig. 48), andrerseits aber auch ein Vergleich mit *Luciola italica* (vgl. S. 87) zeigt, gleicher Herkunft wie diese. Die Dichotomie ist hier nur nicht so weit vorgeschritten wie bei obiger Form. Die Entstehung der Schläuche läßt sich auch auf eine gleiche Ursache wie bei *Cychrus rostratus* und *Luciola italica* zurückführen. Ein einzelner Schlauch (Taf. 6 Fig. 49) läßt uns deutlich die Retractoren in seinem Innern erkennen und auch die Tendenz, die Schläuche nochmals zu teilen.

Leider hatte ich nur einen Vertreter dieser Familie zur Untersuchung, aber eine Beteiligung des „siebten Fußes“ scheint bei den Silphiden allgemein vorzukommen, wie auch aus der Angabe von Westwood hervorgeht (Introduction, p. 139): „In some of my larvae the body exhibits thirteen distinct segments exclusive of the head; the twelfth segment is transverse from the sides of which is emitted the pair of short slender conical processes above mentioned, which are about the length of the following joint. which is probably the exserted portion of the anal apparatus.“ Auffällig ist der vordere und hintere Teil des Rectums, der lateral je 2 Reihen von halbmondförmigen, flachen Blindschläuchen trägt (*Bs*).

N. Staphylinidae.

Omalium rivulare Payk. Diese Larve, die im ausgewachsenen Zustand etwa 5—6 mm groß wird, fand ich unter abgefallenem Laub, wo sie mit *Nebria brevicollis* zusammen lebte. Es handelt sich also um eine Form, die äußerst selten oder wohl gar nicht mehr an die Oberfläche kommt. Der Körper ist fast gleichmäßig zylindrisch, das Abdomen trägt dorsal chitinisierte Platten, die zwischen sich verhältnismäßig große Intersegmentalhäute frei lassen. Dadurch ist es dem Tiere möglich, den Körper stark zu kontrahieren, was ihm bei der Vorwärtsbewegung sehr zustatten kommt. An dem Rückgleiten wird es durch starke Borsten verhindert, die man einerseits auf den Platten der Abdominalsegmente, andrerseits auch besonders stark an den beiden chitinisierten Cerci des 9. Segments findet (Taf. 7 Fig. 52). Unterstützt wird es aber auch noch durch das Analsegment, das, halb so lang wie die Cerci, terminal am 9. Segment inseriert ist. Dieses ist auch chitinisiert und trägt an der Grenze des einstülpbaren Organs 4 starke Chitinborsten, von denen die 2 unteren dem ausstülpbaren Organ bei der Fixierung behilflich sind. Läßt man das Tier auf einem Objektträger laufen, so wird man fast regelmäßig eine Unterstützung durch den „siebten Fuß“ beobachten können; selten erfolgt nur ein einfaches Nachschleppen des Abdomens. Bringt man das Tier in den beschriebenen Apparat, dessen Raum man so verengt, daß er sich nach der einen Seite hin verjüngt, so sieht man sofort eine Ausstülpung einer gegliederten Masse, an der sich das Tier zurückzieht (Taf. 7 Fig. 53). Die gegliederte Masse ist nichts anderes als Schläuche, die man zu vieren austreten sieht. Sie spielen zweifelsohne eine große Rolle bei der Bewegung, ja es scheint, daß das Tier sich nur mit ihrer Hilfe rückwärts bewegen kann. Dazu kommt noch, daß die langen, zylindrischen Schläuche nicht unbewaffnet, sondern fast in ihrer ganzen Länge mit starken, dem proximalen Ende zu gebogenen Chitinhaken versehen sind (Taf. 7 Fig. 51). Die kleine Larve vermag sich also fest in dem umgebenden Medium zu verankern und so mit Hilfe der Schläuche den Körper leicht nachzuziehen. Die Schläuche entspringen an der Grenze von Darm und Körperhaut (s. Fig. 53) und sind, wie uns ein Handschnitt als auch ein Vergleich mit *Silpha rugosa* lehrt, morphologisch nichts anderes als ein modifiziertes Stück der letzteren. Sie sind, wie ich schon sagte, gleichmäßig mit Chitinhäkchen besetzt, lassen also keine Differenzierung zwischen der dorsalen und ventralen Seite — wie wir es in ausgesprochenstem Maße bei *Luciola italica* finden — erkennen. Die Schläuche können unabhängig voneinander aus- und eingestülpt und in jeder Ebene bewegt werden.

Omalium excavatum Steph. Der Gegensatz zwischen dieser und der vorhergehenden Larve ist kein bedeutender. Sie erreicht fast die gleiche Länge und ist etwas schmäler, zeigt aber auch sonst die Chitinplatten des Abdomens und deren Bewaffnung mit starken Borsten. Das Analsegment ist relativ etwas länger und an seiner Basis stärker chitinisiert. Nach dem Ende zu verjüngt es sich etwas, so daß man wohl von einem Analkonus sprechen kann. Sie lebt in dem Gangmaterial anderer Käferlarven, namentlich von Cerambyciden, wo ich sie unter Kiefernrinde häufig antraf. In der Bewegung unterscheidet sie sich eigentlich gar nicht von *Omalium rivulare*. Sie erinnert allerdings in der Art der Rückwärtsbewegung an *Pyrochroa coccinea*, da sie wie diese auch ihre Cerci gegen die oberen Objektträger preßt und dann den Vorderkörper zu sich hinzieht. Sie stülpt auch 4 Schläuche aus, die aber nicht zylindrische Form haben, sondern sackartig gestaltet sind (Taf. 7 Fig. 54). Die Bewaffnung besteht auch nicht in Häkchen, sondern in Chitinwärzchen, die im Durchschnitt eine rechteckige Form zeigen. Es ist fraglich, ob man diese Bildungen als Vorläufer oder als Rudimente der Chitinhaken ansprechen soll. Immerhin gewähren sie dem Tier in ihrer Form eine starke Unterstützung bei Verankerung der Schläuche.

Xantholinus lentus, die ich in einigen Exemplaren fand, bietet gegenüber den beiden vorher beschriebenen Formen nichts Neues. Sie besitzt wie diese auch 4 mit Häkchen bewaffnete Schläuche, die sie entsprechend jenen Formen bei der Rückwärtsbewegung verwertet; allgemein scheinen die Staphyliniden 4 mehr oder weniger bewaffnete Schläuche zu besitzen, die sie zur Fortbewegung gebrauchen, was auch aus der allgemeinen Charakteristik dieser Familie durch Schiödte hervorgeht (Vol. 3, p. 195): „Annulus analis oblique descendens, setis ambulatoriis sparsus apex membranaceus, introrsum retractilis interdum longius exsertilis, Xantolino (lento) et speciebus quibusdam minoribus Quedii quadrifidus, lobis cylindricis, hamulis retroversis crebro manitis, scansorius.“

Staphylinidarum genus species tub. Staphylinus? [1]) Man findet diese kleine Form, die eine größte Länge von 5 mm erreicht, zuweilen häufig unter der Rinde abgestorbener oder gefällter Kiefern, wo sie in Spalten, meist aber in dem Gangmaterial anderer größerer Käferlarven lebt. Ich fand bei ihr den kompliziertesten Mechanismus der Ausstülpung, den ich je beobachten konnte. Das 9gliedrige Abdomen der Larve ist fast gleichmäßig zylindrisch, nur das 8. und 9. Segment zeigen Abweichungen (Taf. 7 Fig. 59). Das 8. Segment trägt eine dorsale, etwas chitinisierte, mit borstenähnlichen Haaren besetzte Platte und endigt in einer etwas dorsal und nach hinten gebogenen stumpfen Spitze. Diese stellt den Ausführungsgang einer Drüse dar, auf die ich weiter unten noch kurz zurückkommen werde. Das 9. Segment ist nur halb so breit wie die übrigen Abdominalringe und trägt an seinem Ende zwei dorsal gelegene, gegliederte, schwach chitinisierte und relativ kurze Cerci. Außerdem ist es an seiner ventralen Seite (Taf. 7 Fig. 60) mit einer halbkreisförmigen Reihe von kurzen, aber außerordentlich stark chitinisierten Borsten besetzt. Das Analsegment, das in der Verlängerung des vorhergehenden liegt, ist ungefähr $^2/_3$ so lang wie das 9. Segment und bis zu einem Borstenkranz von gleicher Beschaffenheit wie der des vorletzten Ringes einziehbar (Fig. 60); beide Borstenkränze stehen also auf der Peripherie eines Ellipsoids. Das Analsegment endigt nicht gerade abgeschnitten, sondern mit einem fingerartigen Gebilde, einem Stück des ausstülpbaren Organs, das aber nie vollkommen eingestülpt wird. An seinem Ende erscheint das ausstülpbare Organ, das von abgerundeter Form und an seinem Ende mit 4 relativ sehr großen und stark chitinisierten Haken versehen ist (Taf. 7 Fig. 62).

Bei der Vorwärtsbewegung gebraucht die Larve das ausstülp-

---

[1]) Es gelang mir leider nicht, diese keineswegs seltne Larve zur Verpuppung zu bringen, so daß ich deren Speciesnamen auch nicht bestimmen konnte.

bare Organ wohl gar nicht, ich konnte jedenfalls eine solche Funktion nie beobachten, fixiert vielmehr das Hinterende mit Hilfe des Borstenkranzes. Sie krümmt dabei ihren Körper wenig, bewirkt vielmehr das Vorsetzen des Hinterendes hauptsächlich durch Kontraktion des Abdomens. Daß dies zweckmäßig ist, leuchtet auch ein, wenn man bedenkt, daß das Tier ja in engen Spalten oder in dem Gangmaterial lebt, wo also eine Krümmung des Abdomens fast vollkommen ausgeschlossen ist. Dabei wirkt der oben erwähnte Borstenkranz in der Weise, daß er ein Zurückweichen des Körpers verhindert und so dem Abdomen bei der Streckung einen guten Stützpunkt darbietet. Anders ist es bei der Rückwärtsbewegung, hier dient allein das ausstülpbare Stück der Fixierung. Die Larve stülpt erst das bis dahin immer eingezogene Analsegment vollkommen aus und legt die Borsten möglichst dicht dem Körper an (Taf. 7 Fig. 61). Dann schiebt sie das Abdomen so weit als möglich nach hinten und läßt nun erst die weiße, abgerundete Masse in Form eines Ellipsoids aus dem Analsegment austreten. Mit Hilfe der starken Haken verankert sie sich in dem umgebenden Medium und kann dann mit Leichtigkeit den übrigen Körper zu dieser Verankerung hinziehen.

Während also bei den frei und oberirdisch lebenden Larven der „siebte Fuß" hauptsächlich oder nur in dem Dienst der Vorwärtsbewegung stand, dient er dieser Form gerade zu entgegengesetzter Funktion, d. h. zur Rückwärtsbewegung.

Welche Rolle spielt das 8. Segment mit seiner Drüse bei der Bewegung? Bei der Rückwärtsbewegung zieht die Larve ihr Abdomen zu dem fest verankerten ausgestülpten Organ hin: hier fällt also jede Mithilfe fort. Wie verhält es sich aber bei der Vorwärtsbewegung? Wir sahen, daß das Analsegment und auch der „siebte Fuß" so weit als möglich eingestülpt werden. Der Borstenkranz liegt also ziemlich nahe der Grenze des 8. Segments, ja fast unter dem Ende der Drüsenmündung. Beobachtet man nun das Tier zwischen 2 Glasplatten, wobei der Raum so eng sein muß, daß die Larve sich eben noch bewegen kann, so bemerkt man vor der Streckung des Körpers ein geringes Vorwärtssetzen des 9. Segments, das fast wie das Analsegment der Carabidenlarven, nur in weit geringerem Maße, articulierend am 8. Segment sitzt. Die Cerci des 9. Segments sind, wie schon gesagt, sehr klein, so daß sie nicht über den Fortsatz des 8. Segments hervorragen, der seinerseits der weitvorgeschobenste Punkt des ganzen Abdomens bildet. Durch das

Niedersetzen des 9. Segments mit dem Borstenkranz und der Anpressung des Fortsatzes des 8. Segments wird der Larve ein Stützpunkt geboten, so daß sie den Vorderkörper vorwärtsschieben kann (vgl. Elateriden, S. 90).

Der Drüsenapparat selbst besteht aus einem umfangreichen Sammelraum, 4 Drüsenleitern und den Drüsenzellen. Am lebenden Tier sieht man das Reservoir durchschimmern, das in seinem Innern zwei Systeme von Linien erkennen läßt, die sich in der Mitte des Sammelraumes kreuzen, an den beiden Enden aber parallel zueinander verlaufen. In den weiteren anatomischen Aufbau läßt uns Fig. 58, Taf. 7 einen Einblick tun. Die scheinbaren Chitinbalken des Vorhofes sind starke Falten einer Chitinmembran. Die Faltelung ist derart, daß dem gefalteten Stück der einen Seite ein glattes Stück der anderen Seite gegenübersteht. Die Spitze des Reservoirs (*Rs*) zeigt auf der ventralen Seite eine Erhebung, die genau in eine entsprechende Vertiefung der dorsalen Fläche eingreift, also einen dichten Verschluß nach außen hin ermöglicht. In das Reservoir münden 4 Drüsenleiter (*Drl*), von denen ein jeder aus einer stark chitinisierten und in 3—5 kreisrunden Windungen gebogenen Röhre besteht. Des weiteren erkennen wir auf der Figur den gewundenen Drüsenleiter, der einerseits in den Vorhof mündet, andrerseits mit der Drüse (*Dr*) durch einen gegabelten Schlauch in Verbindung steht. Die Drüse selbst ist ein einzelliges, verhältnismäßig großes Gebilde. Sie liefert ein gelbes, zähflüssiges Secret von neutralem oder schwach saurem Charakter. Das Secret dient vielleicht der besseren Fixierung des 8. Segments bei der Vorwärtsbewegung, vielleicht aber auch, und die Annahme erscheint mir wegen des sauren Charakters wahrscheinlicher, als Abwehrmittel der räuberischen Larve gegenüber anderen ihr überlegenen.

O. Histeridae.

Platysoma compressum Hrbst. Wie die Histeriden im System sich eng an die Gruppe der Silphiden und Staphyliniden anschließen, zeigen auch die Larven große Ähnlichkeiten. Schon der ganze äußere Bau, namentlich der abgeplattete Kopf von *Platysoma compressum* (Taf. 7 Fig. 57), läßt den Höhlenbewohner erkennen, der sich an tierischen und pflanzlichen in Verwesung begriffenen Stoffen meist unterirdisch aufhält. Das 9gliedrige Abdomen ist fast gleichmäßig zylindrisch und trägt am Ende des 9. Segments einen kurzen Analkonus, der nur $^1/_3$ so lang und $^1/_4$ so breit wie das 9. Segment ist. Die rotbraunen Cerci des 9. Segments sind 2gliedrig, relativ massiv und chitinisiert, etwas dorsalwärts gebogen (Taf. 7 Fig. 56). Die Füße des Thorax sind verhältnismäßig sehr klein, und als Ersatz dafür ist das Abdomen mit Segmentalwülsten (*Sw*) versehen, von denen die ventralen stärker als die dorsalen ausgebildet sind. Diese haben eine ähnliche Funktion wie die Scheinfüße der Schmetterlingslarven. Aus der Öffnung des Analsegments erscheint eine ungegliederte Masse, die undeutlich traubenartigen Charakter zeigt.

Wenn die Larve frei läuft, sieht man zwar, daß das Organ ausgestülpt wird, doch spielt es keine große Rolle bei der Fixierung; sie bewegt sich vielmehr mit Hilfe der Segmentalwarzen. Anders ist es mit der Bewegung in engen Spalten, wo sie sich rückwärts in ähnlicher Weise wie die Silphiden bewegt, d. h. also, den Analkonus nach hinten schiebt und den Körper zu sich hinzieht. Während also noch bei den Silphiden und Staphyliniden, erst recht aber bei den Carabiden der Analkonus die größte Rolle bei der Fortbewegung spielte, verliert er bei den Histeriden mit Ausbildung der Segmentalwarzen fast ganz seine Bedeutung. Es scheint also diese Larve einen gewissen Übergang zu vermitteln von Formen, die das Analsegment stets gebrauchen, zu solchen, bei denen die Fortbewegung ganz oder fast ausschließlich durch die Segmentalwarzen geschieht, wie z. B. bei den Cerambyciden.

An die genannten Gruppen schließt sich auch wohl diese Form an, die unter der Rinde abgeschlagener Bäume lebt (Taf. 7 Fig. 55). Der etwa 5—7 mm lange walzenförmige Körper trägt in der Mitte eines jeden Segments eine stumpfe Erhebung, die ventral stärker ausgeprägt erscheint als dorsal. Diese wohl als Scheinfüße anzusprechenden Gebilde sind einziehbar und wie der übrige ganze Körper mit zahlreichen kleinen Chitinhäkchen besetzt. Die Segmentgrenzen sind sehr verwischt und äußerlich nur durch die Lage der Segmentalwarzen erkennbar. Das 9. Segment trägt dorsal 2 stark entwickelte, mit starken Borsten besetzte und schwach chitinisierte Cerci, während es ventral in das Analsegment übergeht, das sich nach der Spitze zu schwach verjüngt. Das ausstülpbare Stück hat eine ungefähr kuglige Form und ist gleicherweise wie der übrige Körper bewaffnet. Es unterscheidet sich in nichts von dem Analkonus und erscheint nur als das aufgeblasene Endstück desselben. Das ausgestülpte Organ dient wie bei *Platysoma compressum* hauptsächlich der Rückwärtsbewegung, worauf auch schon die Anordnung und Gestalt der Chitinhaken schließen läßt.

Auf die zahlreichen, wasserbewohnenden Käferlarven will ich nicht näher eingehen, da ich den Ausführungen von G. W. Müller (l. c., p. 231 u. 232) nichts Neues hinzuzufügen habe. Erwähnen möchte ich noch eine kleine Gruppe, die infolge verborgener Lebensweise ihren Körper ganz diesen Lebensbedingungen angepaßt hat: die Cerambyciden, Bostrychiden, Curculioniden, Lamellicornier etc. Alle diese besitzen wohl 10 typische Abdominalsegmente, wenn auch häufig die Grenze zwischen 9. und 10. Segment sehr verwischt ist und Zweifel an der Zahl derselben aufkommen können. Die Grenze der Ringmuskulatur des Enddarmes fällt mit der Lage des Afters zusammen. Es besteht hier also kein Unterschied zwischen „primärem“ und „sekundärem After“, d. h. mit anderen Worten, daß das Analsegment nicht eingestülpt ist. Entsprechend spielt es bei der Fortbewegung keine besondere Rolle, so daß man von einer Unterstützung oder gar von Ausbildung eines „siebten Fußes“ gar nicht sprechen kann. Sie leben zum Teil (Cerambyciden) in selbst gefressenen Gängen, die dem größten Umfange ihres Körpers entsprechen, d. h. meistenteils dem Querschnitt des außerordentlich stark chitinisierten Kopfes. Der übrige Körper ist weichhäutig, kann also seine Form einigermaßen verändern. Die Bewegung geschieht einfach durch Anpressen von Segmentgruppen, in ähnlicher Weise wie bei einem Regenwurm. Hinzu treten noch besondere Bildungen, wie Chitindornen (Cerambyciden) oder sonstige Chitingebilde in der mannigfachsten Form, die dem Tier bei der Bewegung dienen. Ähnlich verhalten sich die Bostrychiden, Curculioniden und Lamellicornier, die allerdings zum größten Teil nicht in ähnlichen hartwandigen Gängen, sondern unter Baumrinde und in weichen Massen (Erde, Mist, Früchte etc.) leben. Die Art der Bewegung ist natürlich nicht genau die gleiche wie bei den Cerambyciden, aber doch eine ähnliche; auch die Anpassung an das umgebende Medium ist nicht so vollkommen wie bei diesen.

Rückblick und Vergleich.[1])

Meine Untersuchungen, die ich des näheren im speziellen Teil niedergelegt habe, bestärken die Beobachtungen vieler Forscher

---

1) Ich möchte dazu bemerken, daß die Zusammenstellung der Larven

(Rösel v. Rosenhof, de Geer, Chapuis, Perris, Schiödte etc.), daß einer großen Anzahl von Käferlarven ein „Nachschieber“ zur Unterstützung bei der Bewegung dient. Die Coleopterologen schweigen allerdings über die Natur und Herkunft dieses „Nachschiebers“. Bei Chapuis, Imhoff und G. W. Müller fand ich aber Angaben über die morphologische Deutung des „siebten Fußes“, wonach dieser nichts weiter als ein ausgestülptes Stück des Enddarmes sei. Wenn man bei oberflächlicher Betrachtung zu dieser Anschauung kommen konnte, so führt uns ein Studium der Ringmuskulatur des Intestinalkanals und der Retractoren zu der Überzeugung, daß der ausgestülpte Teil nicht eigentlich dem Darm angehört, sondern ein sekundär eingestülptes Stück der modifizierten äußeren Körperhaut darstellt. Der dem Auge sichtbare After ist mithin auch gar nicht der eigentliche, sondern ein scheinbarer, den ich als „sekundären After“ bezeichne (vgl. S. 77).

Bei der weiteren Betrachtung dieses Organs mögen wir zwischen den anatomischen Umbildungen und der physiologischen Wirkung unterscheiden. Ich betrachte zuerst die anatomischen Modifikationen.

An dem Analsegment mag man einen eingestülpten und einen nicht eingestülpten Teil unterscheiden. Ich beschäftige mich zunächst mit dem nicht eingestülpten Teil.

Unter den Formen mit „sekundärem After“ dürften manche Chrysomeliden wohl als die ursprünglichsten zu betrachten seien. Bei *Galerucella viburni* (Fig. 6) ist das Analsegment, das etwas ventralwärts verschoben am 9. Segment sitzt, fast vollkommen sichtbar; nur ein geringes Stück ist modifiziert und in der Ruhe eingestülpt (Fig. 8). Bei *Agelastica alni* liegt es ähnlich, ist aber schon mehr verkürzt, um endlich bei *Lina tremulae* (Fig. 5) scheinbar vollkommen zu verschwinden. In Wirklichkeit ist aber hier das Analsegment vollständig modifiziert und ganz eingezogen. Sehr ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Coccinelliden, wo das Analsegment auch stark verkürzt ist. Ebenso eng wie die Coccinelliden schließen sich auch die Cantharideu und Lampyriden an die Chrysomeliden, speziell *Galerucella viburni*, an. Bei allen ist das Analsegment schräg nach unten und hinten gerichtet, und bei allen sind mehr oder weniger umfangreiche Reste des Anal-

---

nicht nach systematischen Gewichtspunkten erfolgt ist, sondern lediglich in bezug auf die Gleichartigkeit oder Ähnlichkeit in der Ausbildung der Hilfsorgane für die Fortbewegung.

segments sichtbar. Andere Formen (Elateriden) (Fig. 28) zeigen das Analsegment weiter nach vorn verschoben. Diese Verschiebung erreicht schließlich bei *Pyrochroa coccinea* (Fig. 34, 35) das Extrem, d. h. es rückt ganz auf die Grenze des 8. und 9. Segments und verschwindet scheinbar ganz; es ist erhalten als die weiße Masse, die in der Grube des 9. Segments erscheint.

Eine besondere Modifikation erleidet das Analsegment bei den Cleriden, Byturiden, Cryptophagiden, Elateriden (also Formen mit verborgener Lebensweise), die am „sekundären After" ein wenig umfangreiches ausstülpbares Stück haben, bei denen aber außerdem das Analsegment mehr oder weniger vollständig in das 9. Segment eingezogen (nicht eingestülpt) werden kann (Fig. 20, 24). Im übrigen schließen sich diese Formen eng an die Chrysomeliden an.

Bei einer anderen Gruppe erleidet das Analsegment eine anderweitige Modifikation. Bei den Carabiden (Fig. 37, 40), Silphiden (Fig. 45), Staphyliniden (Fig. 52) und Histeriden (Fig. 56) kommt es zur Bildung eines stark chitinisierten, mehr oder weniger schlanken Analconus, d. h. das Analsegment nimmt eine konische Form an und unterscheidet sich dadurch sehr von allen übrigen Abdominalsegmenten. Dabei ist der Analconus articulierend mit dem 9. Segment verbunden, so daß er um einen Winkel von ca. 60—70° erhoben und gesenkt werden kann. Abgesehen von dieser Eigenschaft und der schlanken Gestalt des Analsegments erinnern auch diese Formen lebhaft an *Galerucella viburni*, so daß man sie auch wohl von ähnlichen Larvenformen ableiten kann. Das Analsegment ist an ähnlicher Stelle angeheftet, nur schlanker und beweglicher.

Das eingestülpte modifizierte Stück des Analsegments, das aus dem „sekundären After" ausgestülpt werden kann, ist in den einfachsten Fällen (Chrysomeliden, Cantharriden, Carabiden etc.) eine ringförmige, meist weiche Masse, die im ausgestülpten Zustand und im einfachsten Falle eine ringförmige Falte um den After herum bildet. Bei anderen Formen [*Galerucella* (Fig. 6), *Cychrus* (Fig. 39)] finden wir 4 mehr oder weniger ausgeprägte Lappen, die ihrerseits nur als Vorläufer zu wohl differenzierten Schläuchen aufzufassen sind. Bedingt wird diese lappige Gestalt des „siebten Fußes" durch die Insertion der Retractoren, die in den Lappen resp. in den Schläuchen ansetzen und das durch Blutdruck ausgestülpte Organ wieder einziehen. Wenn wir die Zahl 4 häufig bei der Ausbildung der Lappen und Schläuche finden, so erklärt sich dieses wohl aus der Anordnung der Intersegmentalmuskulatur, die in 4 groben Bündeln das Abdomen durchzieht. Durch Dichotomie kam es dann zur Ausbildung von 8, 16 etc. Schläuchen, um schließlich bei *Luciola italica* die Zahl von 120 Schläuchen zu erreichen (Fig. 13). Die Entstehung der Lappen und Schläuche kann man sich so erklären, daß bei der Einziehung des Analsegments natürlich diejenigen Stellen am stärksten eingestülpt wurden, umgekehrt auch am stärksten ausgestülpt wurden, an denen sich die Intersegmentalmuskulatur inserierte. So entwickelten sich allmählich aus der zuerst gleichförmigen Masse die Lappen und aus diesem dann weiter die Schläuche.

Unterstützt wird die Fixierung des „siebten Fußes“ bei Formen mit Schläuchen durch eine Bewaffnung derselben, sei es durch Chitinwärzchen (vgl. S. 103) oder durch wohl ausgebildete Chitinhaken (vgl. S. 102). Diese Haken können vollkommen gleichmäßig auf der Oberfläche der einzelnen Schläuche verteilt sein oder aber sich im wesentlichen auf die ventrale Seite derselben beschränken (*Luciola*), wobei die dorsale Seite schuppenartige Gebilde aufweist. Eine besondere Ausbildung in der Bewaffnung zeigt *Staphylinus sp.*, bei der das ausgestülpte ellipsoide Stück mit 4 sehr starken Chitinhaken bewaffnet ist. Bei den Chrysomeliden, Coccinelliden etc. wird das Anheften durch ein Secret unterstützt, das höchst wahrscheinlich (vgl. S. 80 u. 81) aus modifizierten distalen Teilen der MALPIGHI'schen Gefäße herrührt und namentlich im letzten Larvenstadium, also kurz vor der Verpuppung, so reichlich abgeschieden wird, daß es zu einer vollkommenen Kernauflösung kommt. Bei *Cantharis rufipes* und vielleicht auch bei den Elateriden dürfte wohl die Fixierung durch eine saugnapfähnliche Wirkung der radiär gestreiften, ausgestülpten Masse erfolgen.

Hand in Hand mit der Umgestaltung des 10. Segments geht auch eine mehr oder weniger starke Umbildung des 9. Segments. Während es bei den immer frei lebenden Formen annähernd ein typisches Abdominalsegment ist, erfährt es bei den verborgen lebenden Formen insofern eine Umgestaltung, als es bei diesen mit stark chitinisierten, häufig dorsalwärts und nach vorn umgebogenen Bildungen bewaffnet wird [*Cychrus* (Fig. 36), *Calosoma* (Fig. 42) etc.], die man vielleicht als homologe Gebilde der Cerci ansprechen kann (s. auch SCHIÖDTE, Vol. 4, p. 439). Bei einigen Formen erleidet es eine vollkommene Chitinisierung, so daß die hintere Hälfte des 9. Segments scheinbar nur ein außerordentlich stark entwickelter

Chitinfortsatz ist [Elateriden (Fig. 28), Tenebrioniden (Fig. 29), Pyrochroiden (Fig. 35)]. Es stehen diese Bildungen im Zusammenhang mit einer besonderen Art der Bewegung.

Wie verhält es sich mit der Wirkung des Analsegments bei den verschiedenen Formen? Bei Larven der Chrysomeliden, Coccinelliden, Canthariden etc. dient der mehr oder weniger stark modifizierte „siebte Fuß“ allein der Fixierung. Dabei spielt er bei jugendlichen Formen nicht die Rolle wie bei älteren Stadien, bei denen auch das zu bewegende Gewicht des Körpers immer größer wird (*Lina tremulae*). Das Vorwärtsschieben des Körpers geschieht durch Streckung des zuerst stark kontrahierten (vgl. S. 74) oder stark gekrümmten (vgl. S. 77) Abdomens. Die bisher besprochenen Larven lebten durchweg oberflächlich. Bei den verborgen lebenden Larven, mit schlankem und stark chitinisiertem Analconus geschieht die Fortbewegung durch die hebelartige Kraft desselben, während sich die übrigen Abdominalsegmente im allgemeinen nicht an der Vorwärtsbewegung beteiligen. Fixiert wird aber das Hinterende hier nicht allein durch das ausgestülpte Organ, sondern auch durch Anpressung der Chitinbildungen gegen die dorsale Fläche (Carabiden, Silphiden etc.). Während die zuerst besprochenen Larven niemals eine Rückwärtsbewegung zeigten, finden wir sie bei diesen Formen recht ausgeprägt. Dabei kann die Fixierung, namentlich bei Formen mit bewaffneten Schläuchen [Staphyliniden (Fig. 53)], nur durch diese allein erfolgen, mit denen sich das Tier fest verankert und dann den übrigen Körper leicht heranzieht, oder sie geschieht durch Zusammenwirkung des „siebten Fußes“ und der dorsalen Chitinbildungen des 9. Segments (deren Gestalt für diese Art der Bewegung besonders geeignet erscheint).

Hier würde sich naturgemäß auch die kleine Gruppe anschließen, bei denen das ganze Analsegment eingezogen wird (Cleriden, Byturiden, Elateriden etc.). Die Wirkung des Analsegments ist eine ähnliche wie bei den Formen mit schlankem Analconus; auch hier spielt es eine besondere Rolle für die Rückwärtsbewegung.

Wie ich schon sagte, geschieht die Bewegung des Körpers bei den Carabiden, Silphiden, Staphyliniden und Histeriden hauptsächlich durch die Hebelkraft des Analconus (Fig. 36). Damit im Zusammenhang steht auch eine gewisse Kleinheit des ein- und ausstülpbaren Teiles [Carabiden (Fig. 41)]. Erst durch Anpassung an besondere Lebensbedingungen kommt es zur Bildung wohl differenzierter und bewaffneter Schläuche, mit deren Hilfe sich das Tier in dem umgebenden Medium zu bewegen vermag [Silphiden (Fig. 47), Staphyliniden (Fig. 53)]. Wo aber das umgebende Medium eine relativ feste Konsistenz zeigt, bleibt es auch bei der einfachen und geringen Umbildung des Analconus [Histeriden (Fig. 56). Immer steht also die Ausbildung des „siebten Fußes“ in allen seinen Variationen — und das möchte ich besonders betonen — im engsten Zusammenhange mit dem umgebenden Medium und den Bedingungen, unter denen die Larven leben, so daß eine Kenntnis der letzteren einen gewissen Schluß auf die Ausbildung des ausstülpbaren Organs zuläßt.

Mit dem Übergang vom freien zum verborgenen Leben steht also einmal eine Verschiebung des Analsegments nach der Grenze des 8. und 9. Segments im Zusammenhang, dann eine Einziehung desselben in das 9. Segment und schließlich eine besondere Bewaffnung des 9. Segments. Diese wirkt zusammen mit dem „siebten Fuß“ bei der Rückwärtsbewegung, wie schon oben (vgl. S. 99) ausgeführt wurde.

Eine besondere Stellung nehmen die Tenebrioniden ein, bei denen auch eine weiche Haut, die um den After herumliegt und mit Warzen bewaffnet ist, aus- und eingestülpt wird, aber nicht in den After. Da wir uns doch vorstellen müssen, daß die einstülpbare Masse bei den anderen Formen ursprünglich in der Umgebung des Afters lag, sekundär in diesen eingezogen wurde, so könnte man versucht sein, die Verhältnisse bei *Tenebrio molitor* als besonders ursprüngliche zu betrachten und von ihnen die beiden anderen Formen abzuleiten. Dagegen spricht aber die Tatsache, daß *Tenebrio molitor* in der Bewaffnung des Analsegments und des 9. Abdominalsegments keineswegs ursprüngliche Verhältnisse zeigt.

Wie kam es zur Ausbildung eines „siebten Fußes“? Wir sahen, daß er nichts anderes ist als ein kleineres oder größeres Stück modifizierten Analsegments, das seinerseits wiederum nur ein typisches Abdominalsegment ist, wie es z. B. noch die Cerambyciden erkennen lassen. Es muß also eine Form gegeben haben, bei der alle 10 Abdominalsegmente annähernd gleichartig waren. Als der Schwerpunkt der Larven noch ziemlich weit vorn, nahe dem Thorax lag, wurde das Abdomen einfach nachgeschleppt, wie man heute noch bei allen Larven der Ametabolen, Hemimetabolen und allen Imagines beobachten kann. Erst durch eine Verschiebung dieses Schwerpunktes weiter nach hinten, vielleicht durch starke Ausbildung des Fettkörpers bedingt, wurde das Gewicht des

Abdomens für das Tier so groß, daß es das Hinterende nicht einfach nachschleppen konnte. Das Abdomen bedurfte irgendwelcher Unterstützung. Interessant ist es, daß, wie ich schon weiter oben sagte (vgl. S. 82), bei jugendlichen Formen das Hinterende nicht sehr stark zur Fixierung herangezogen wird. Erst bei den älteren Larvenstadien, d. h. also mit Zunahme des Gewichtes des Abdomens, wurde der „siebte Fuß“ immer zur Unterstützung gebraucht (s. auch G. W. MÜLLER, l. c., p. 233).

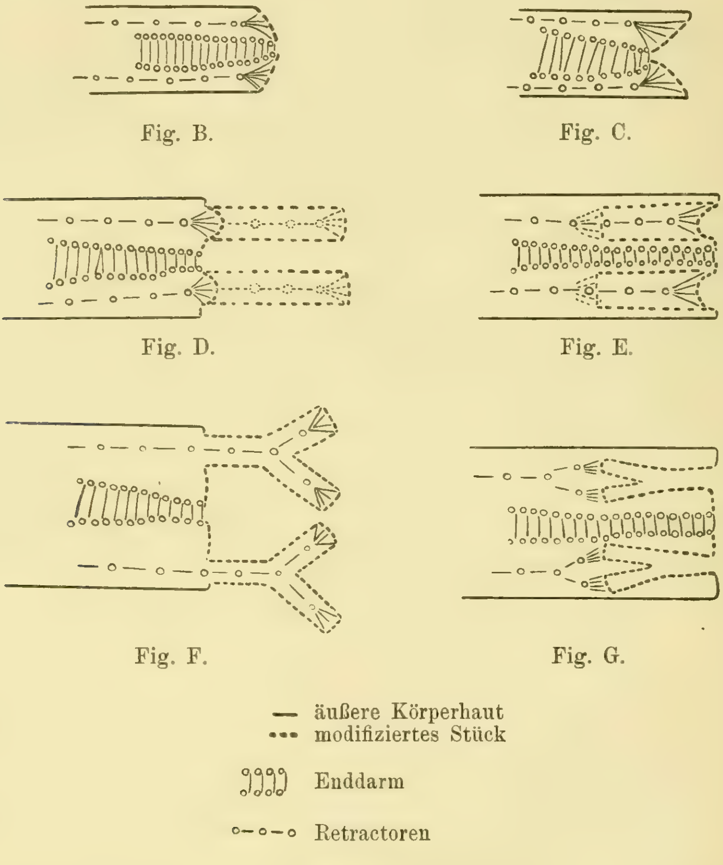


Fig. B. Fig. C.

Fig. D. Fig. E.

Fig. F. Fig. G.

Fig. B—G.
Schematische Darstellung der Einziehung und Modifikation des 10. Segments. Vgl. S. 115.

Die Unterstützung geschah in sehr verschiedener Weise: häufig durch Ausbildung von Kriechwarzen an den verschiedensten Abdominalringen, in anderen Fällen (Coleopteren-, Megalopterenlarven) durch Aufsetzen und Anpressen des Hinterendes an die Unterlage. Es leuchtet ein, daß diese Fixierung um so besser war, je dichter sich dieser Teil der Unterlage anlegte. Das geschah bei weichen Teilen besser als bei stark chitinisierten, und darum wurde der After bevorzugt. Je umfangreicher die weiche Haut war, desto vollkommener war auch die Fixierung, und so sehen wir die Haut um den After in immer größerem Umfange eine weiche Beschaffenheit annehmen. Diese weichhäutigeren Teile mußte das Tier schützen, wenn es sie nicht gebrauchte; das konnte es am einfachsten durch Einziehung und so entstand ein „sekundärer After“. Damit haben wir den „siebten Fuß“ in der Ausbildung, wie ihn uns noch *Galerucella viburni* zeigt. Was wir in der Ruhe sehen, ist der „sekundäre After“, aus dem die Masse, d. h. also das modifizierte Stück des Analsegments austritt. Eine schematische Skizze zeigt dieses am besten, ebenso auch die Entstehung der Schläuche, auf die ich ja schon weiter oben (S. 111) eingegangen bin.

Fig. B zeigt uns den ausgestülpten „siebten Fuß“ in seiner einfachsten Gestalt, Fig. C denselben eingestülpt. Fig. D und E läßt die Entstehung der Schläuche aus den Lappen erkennen, Fig. F und G auch die dichotomische Teilung der Schläuche.

Zum Schluß sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimrat G. W. Müller meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die vielseitigen Ratschläge und die Förderungen jeglicher Art, die er meiner Arbeit zukommen ließ.

Dank schulde ich auch dem Assistenten Herrn Dr. W. Baunacke für mancherlei nützliche Winke.

Nachtrag.

Nach Abgabe dieser Arbeit erschien noch eine kleine Abhandlung von Kemner über das Analsegment und die Rectalschläuche einiger schwedischer Carabidenlarven. Er erörtert die anatomischen Verhältnisse zweier Vertreter dieser Familie, ohne uns aber eine eigene morphologische Auffassung des ausstülpbaren Organs zu geben.

Literaturverzeichnis.

Ahrens, A., Description de la larve de la Pyrochroa coccinea, in: Silbermann's Revue entomol., Vol. 1, 1833.

Altum, B., Forstzoologie, Berlin 1871—1874.

Beling, Th., Beitrag zur Methamorphose der Käfer, in: Arch. Naturg., Jg. 43, 1877.

Blanchard, Em., Notice sur les métamorphoses du Coléoptère du genre Telephorus, in: Mag. Zool. (Guérin-Méneville), 1836.

Blisson, J., Description des larves du Silpha obscura, in: Ann. Soc. entomol. France (2), Vol. 4, 1846.

—, Description de la larve et la nymphe de la Nebria brevicollis, ibid. (2), Vol. 6, 1848.

Bordas, L., Anatomie et structure histologique de l'intestin terminal de quelques Silphidae, in: CR. Soc. Biol. Paris, Vol. 55, p. 137, 1904.

Bos, J., Thierische Schädlinge und Nützlinge für Ackerbau, Viehzucht, Wald- und Gartenbau, Berlin 1891.

Bouché, P. Fr., Naturgeschichte der Insekten, besonders in Hinsicht ihrer ersten Zustände als Larven und Puppen, Berlin 1834.

Brullé, Aug., Histoire naturelle des insectes, Paris, Vol. 6, 1837.

Chapuis, F., Catalogue des larves des Coléoptères connues jusqu'à ce jour avec la description de plusieurs espèces (avec E. Candèze), in: Mém. Soc. Sc. Liège, Vol. 8, 1853.

Cornelius, C., Entwicklung und Ernährung einiger Blattkäfer, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 11, 1850—1859.

Cuvier, Das Thierreich, übersetzt von F. Voigt, Leipzig, Vol. 5, 1839.

Dufour, Léon, Mém. sur les métamorphoses et l'anatomie de Pyrochroa cocc., in: Ann. Sc. nat. (2), Vol. 13, 1840.

Erichson, Zur systematischen Kenntnis der Insektenlarven, in: Arch. Naturg., Jg. 7, 8, 13, 1841—1847.

—, Naturgeschichte der Insekten Deutschlands, Abt. I, Berlin, Vol. 3, 1845—1848.

FIEBRIG, C., Cassiden und Cryptocephaliden Paraguays: Ihre Entwicklungsstadien und Schutzvorrichtungen, in: Zool. Jahrb., Suppl. 12, 1910.

FOREL, A., Expériences et remarques critiques sur les sensations des Insectes, in: Recueil zool. Suisse, Vol. 4, 1887.

FRISCH, J., Beschreibung von allerlei Insekten in Teutschland, Berlin, Vol. 5—6, 1724—1727.

GANGLBAUR, L., Die Käfer von Mitteleuropa, Wien, Vol. 1—3, 1892—1899.

DE GEER, C. H., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, Stockholm, Vol. 4—5, 1874—1875.

GEOFFROY, M., Histoire abrégée des Insectes, Paris, Vol. 1, 1864.

HAASE, E., Die Abdominalanhänge der Insekten mit Berücksichtigung der Myriopoden, in: Morphol. Jahrb., Vol. 15, 1889.

IMHOFF, L., Versuch einer Einführung in das Studium der Coleopteren, Basel 1856.

JUDEICH, F., Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde, Berlin, Vol. 1—2, 1895.

KEMNER, H., Beiträge zur Kenntniss einiger schwedischer Koleopterenlarven. II. Das Analsegment und die Rektalschläuche einiger Carabidenlarven, in: Ark. Zool., Vol. 8, Nr. 13a, 1913.

v. KIESENWETTER, E., Naturgeschichte der Insekten Deutschlands (cf. ERICHSON), Vol. 4, 1863.

LACORDAIRE, I. TH., Monographie des coléoptères subpentamêres de la famille des Phytophagues, in: Mém. Soc. Sc. Liége, Vol. 3, 1845.

LATREILLE, P. A., Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes, Paris, Vol. 8—12, 1804.

—, —, in: Règne animal de CUVIER, Paris, Vol. 3, 1817.

DE LOCHE, FR., Observations diverses sur les Insectes, in: Mém. Acad. Turin, Vol. 11, 1861.

LOZINSKI, P., Über die MALPIGHI'schen Gefäße der Myrmeleonidenlarven als Spinndrüsen, in: Zool. Anz., Vol. 38, 1911.

MAILLE, M., Note sur les habitudes naturelles des larves de Lampyris, in: Ann. Sc. nat., Vol. 7, 1826.

MÜLLER, G. W., Der Enddarm einiger Insektenlarven als Bewegungsorgan, in: Zool. Jahrb., Suppl. 15, Bd. 3, 1912.

MULSANT, E., Brévipennes II^{e} fam.: Xantholiniens, in: Mém. Acad. Sc. Lyon, Vol. 22, 1876.

—, Histoire des métamorphoses de diverses espèces de Coléoptères, ibid., Vol. 19, 1872.

PERRIS, E., Larves des Coléoptères, in: Ann. Soc. Linn. Lyon, Vol. 22, 1876.

—, Histoire des Insectes du Pin maritime, in: Ann. Soc. entomol. France (3), Vol. 2, 1854.

—, Nouvelles promenades entomologiques, ibid. (5), Vol. 6, 1876.

—, Histoire des métamorphoses du Cryptophagus dentatus, ibid. (2), Vol. 10, 1852.

—, Notes pour servir à l'histoire des Trichopterix, ibid. (2), Vol. 4, 1846.

PÜTTER, A., Vergleichende Physiologie, Jena 1911.

RATZEBURG, Forstinsekten, Berlin, Vol. 1, 1837.

RÉAUMUR, R. A., Mém. pour servir à l'histoire des Insectes, Paris, Vol. 3, 1737.

REITTER, E., Fauna germanica: Die Käfer des Deutschen Reiches, Stuttgart 1908.

—, Naturgeschichte der Insekten Deutschlands, Berlin, Abt. 1, Vol. 3, 1882.

RÖSEL, A. I., Der monatlich herausgegebenen Insektenbelustigungen 2. Teil, welche in 8 Kl. Insekten erhält, alle nach ihrem Ursprung, Verwandlung und anderen wunderbaren Eigenschaften, größtenteils aus eigener Erfahrung beschrieben, u. in sauber illuminierten Kupfern nach dem Leben abgebildet, vorgestellt, Nürnberg 1749.

ROSENHAUER, W., Käferlarven, in: Stettin. entomol. Ztg., 1882.

RUPERTSBERGER, M., Die Schildkäfer, in: Nat. Offenb., Vol. 22, 1876.

—, Die Larven der Käfer, ibid., Vol. 21—22, 1875—1876.

—, Biologie der Käfer Europas, Linz a. Don., 1880.

SCHIÖDTE, I. C., De metamorphosi Eleatheratorum observationes, in: Nat. Tidskr. (3), Vol. 1, 3, 4, 6, 8—12, 1861—1880.

SCHMIDT, R., Silpharum monographica, Diss. Inaug., Breslau 1841.

SEIDLITZ, G., Naturgeschichte der Insekten Deutschlands (cf. ERICHSON u. v. KIESENWETTER), Berlin, Vol. 5, 1893.

SILVESTRI, FILIPPO, Contribuzione alla conoscenza della metamorfosi e dei costumi della Lebia scapularis, in: Redia, Vol. 2, 1904.

STURM, J., Deutschlands Fauna in Abbildungen mit Beschreibungen. V. Insekt., Nürnberg, Vol. 2—13, 1807—1838.

TASCHENBERG, E., in: BREHM's Thierleben, Leipzig, Vol. 9, 1892. 3. Aufl.

THOMSON, C. G., Skandinaviens Coleoptera, Lund, Vol. 1—10, 1859—1868.

WATERHOUSE, G., Description of the larva and puppae of various species of Coleopterus Insects, in: Trans. entomol. Soc. London, Vol. 1, 1834.

WEISE, J., Naturgeschichte der Insekten Deutschlands (cfr. ERICHSON). Abt. 1, Vol. 6, 1893.

WESTWOOD, J., An introduction to the modern classification of Insects, founded on the natural habits and corresponding organisation of the different families, London, Vol. 1 u. 2, 1839—1840.

Erklärung der Abbildungen.

Aw	Analwarzen
Bk	Bindegewebskern
Bkr	Borstenkranz
Bs	Blindschläuche
Chf	Chitinfalten
Dr	Drüse
Drl	Drüsenleiter
Ed	Enddarm
Gr	Grube
Hz	Hypodermiszellen
Im	Intersegmentalmuskulatur
Mk	Matrixkern
pA	primärer After
Ri	Rinne
Rm	Ringmuskulatur
Rp	Reibplatte
Rs	Reservoir
Rt	Retractor
Rtb	Retractorenbündel
sA	sekundärer After
Sw	Segmentalwarzen
Zk	Zellkern

Die Zeichnungen stellen fast ausnahmslos die letzten Abdominalringe dar, rot gezeichnet ist das modifizierte ein- und ausstülpbare Stück des Analsegments. Die Vergrößerung ist, soweit nicht besonders angegeben, Lupenvergrößerung. *7*, *8*, *9*, *10* etc. bezeichnen die Abdominalsegmente.

Tafel 4.

Fig. 1. *Cantharis rufipes*, ventral. Organ ausgestülpt.
Fig. 2. *Galerucella viburni*, Medianschnitt. Org. ausgest. 40 : 1.
Fig. 3. *Luciola italica*, ventral.
Fig. 4. *Cantharis rufipes*, Profil. Org. ausgest.
Fig. 5. *Lina tremulae*, Profil. Org. ausgest.
Fig. 6. *Galerucella viburni*, Profil. Org. ausgest.
Fig. 7. *Lina tremulae*, ventral. Org. ausgest.
Fig. 8. *Galerucella viburni*, Profil. Org. eingest.

Fig. 9—13. *Luciola italica.*

Fig. 9. **Zwei Stadien der Streckung des Körpers.**
Fig. 10. **Larve mit niedergesetztem Abdomen.**
Fig. 11. Medianschnitt. Schläuche zum Teil ausgest. 25 : 1.
Fig. 12. Einzelner ausgest. Schlauch. 80 : 1.
Fig. 13. Profil. Org. ausgest.

Fig. 14—17. *Agelastica alni.*

Fig. 14. Larve mit niedergesetztem Abdomen.
Fig. 15. MALPIGHI'sches Gefäß, im 3. Stadium. 115 : 1.
Fig. 16. Dasselbe im 2. Stadium. 115 : 1.
Fig. 17. Dasselbe im 1. Stadium. 115 : 1.

Tafel 5.

Fig. 18. Zweifelhafte Form, Profil. Org. ausgest.
Fig. 19. *Byturus tomentosus*, Profil. Analring vorgestreckt, Org. ausgest.
Fig. 20. *Byturus tomentosus.* Analring eingezogen, Org. eingest.
Fig. 21. *Cryptophagus subfumatus*, Profil. Wie Fig. 19.
Fig. 22. *Clerus formicarius*, Profil. Wie Fig. 19.
Fig. 23. *C. formicarius*, ventral.
Fig. 24. *Cryptophagus subfumatus*, Profil. Wie Fig. 20.

Fig. 25—28. *Melanotus castanipes.*

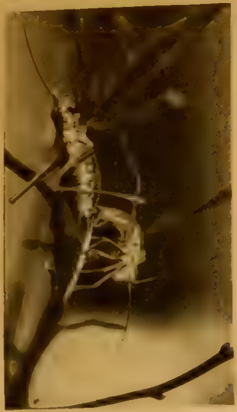
Fig. 25. Medianschnitt. Analring vorgestreckt, Org. ausgest. 9 : 1.
Fig. 26. Ventral.
Fig. 27. Medianschnitt. Analring eingezogen, Org. eingest. 25 : 1.
Fig. 28. Profil. Analring vorgestreckt, Org. ausgest.

Fig. 29—33. *Tenebrio molitor.*

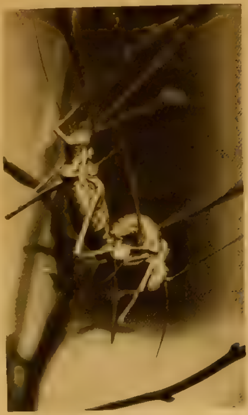
Fig. 29. Profil.
Fig. 30. Medianschnitt. Analsegment ausgest. 15 : 1.
Fig. 31. Medianschnitt. Analsegment eingest. 25 : 1.
Fig. 32. Ventralseite.
Fig. 33. Profil. Das 9. Segment zum Teil ins 8. hineingezogen.

Tafel 6.

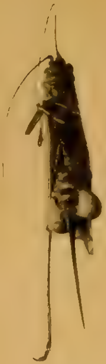
Fig. 34. *Pyrochroa coccinea.* Medianschnitt. Org. eingest. 25 : 1.
Fig. 35. *P. coccinea*, Medianschnitt. Org. ausgest. 40 : 1.



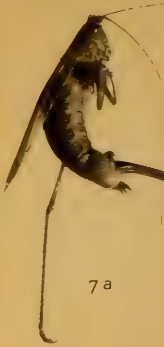
1



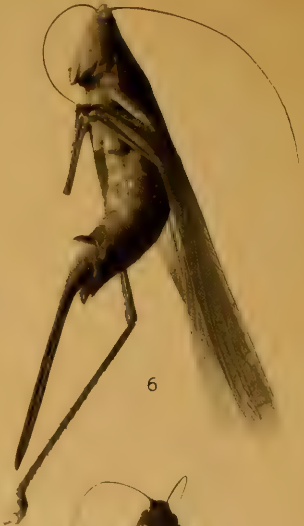
2



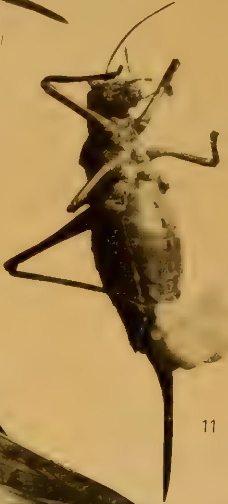
7b



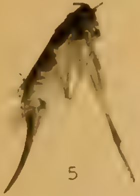
7a



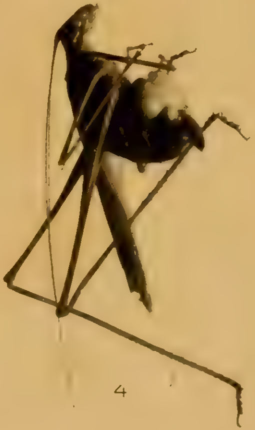
6



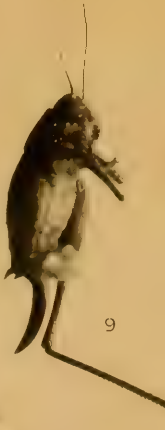
11



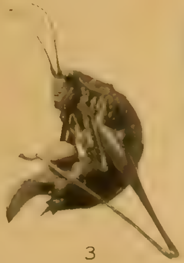
5



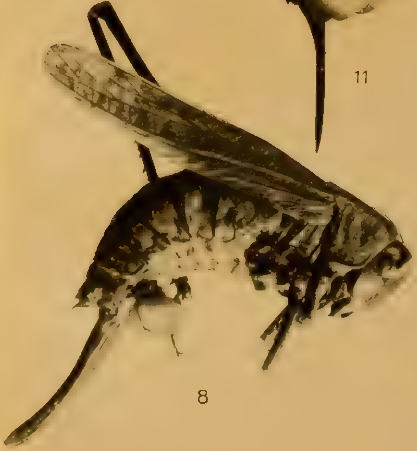
4



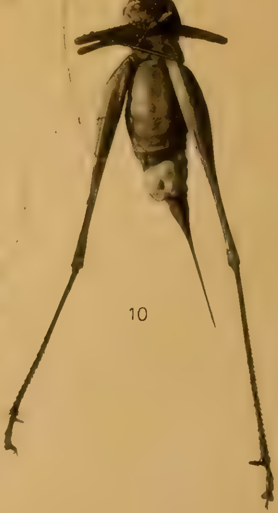
9



3



8

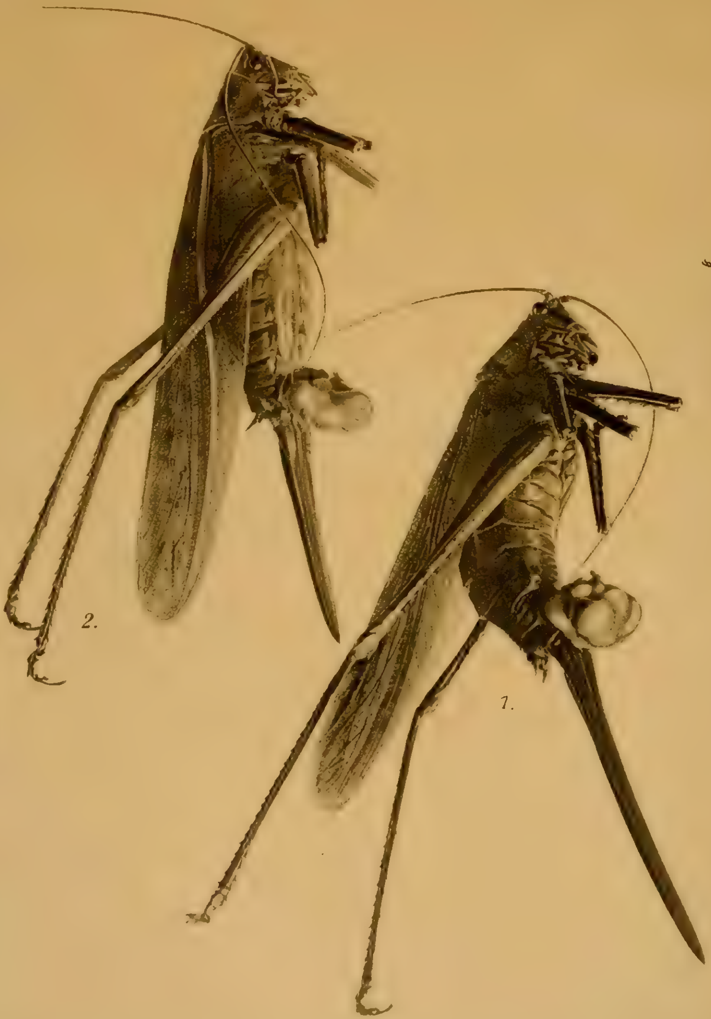


10

Gerhardt.

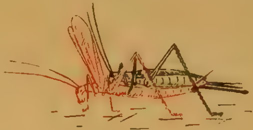
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Pax, Pohl phot

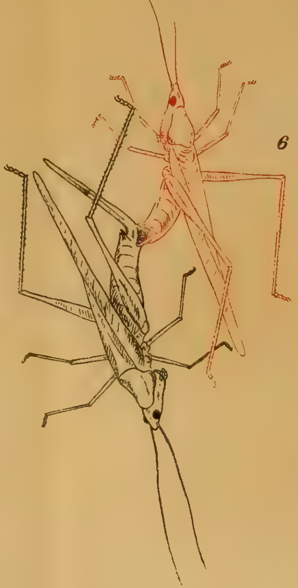


2.

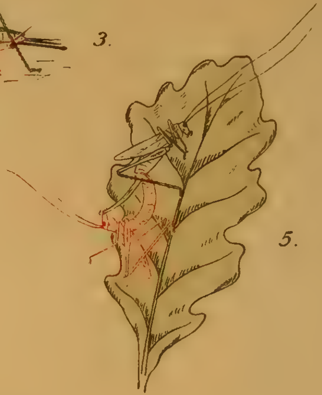
1.



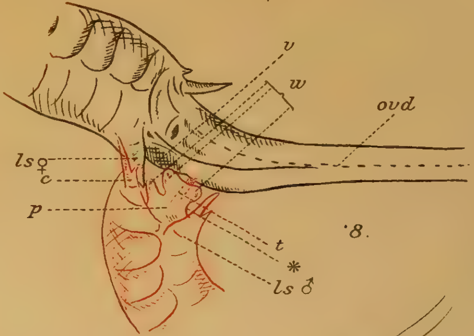
3.



6

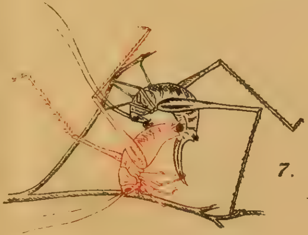


5.

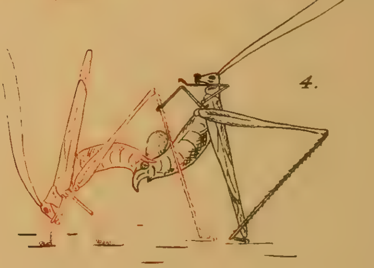


8.

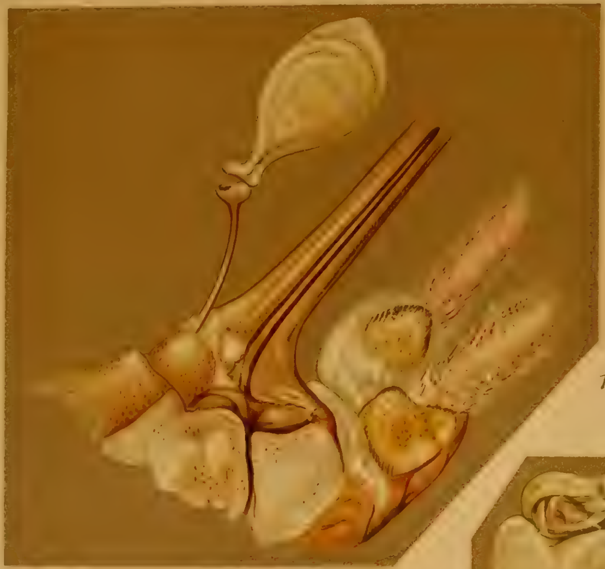
v
w
ovd
ls ♀
c
p
t
*
ls ♂



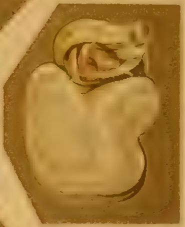
7.



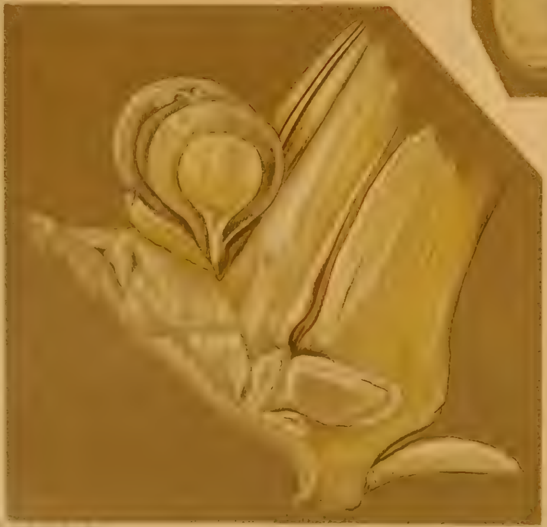
4.



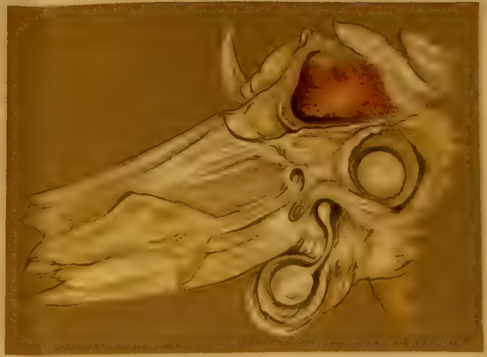
1.



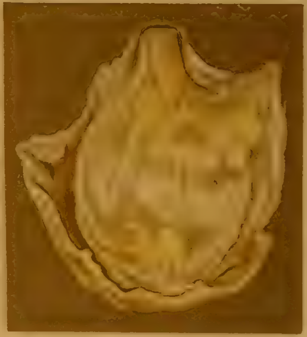
4.



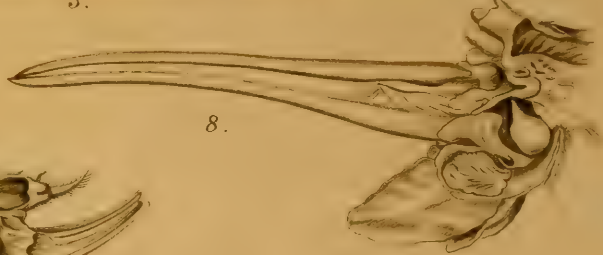
2.



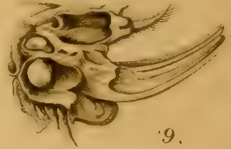
3.



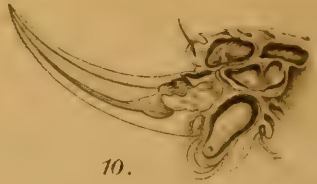
5.



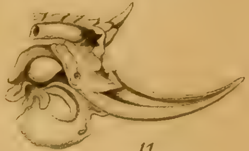
8.



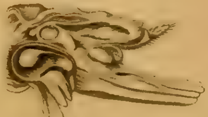
9.



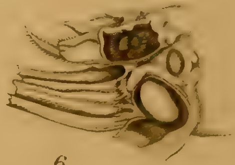
10.



11.

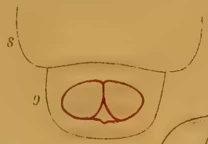


7.

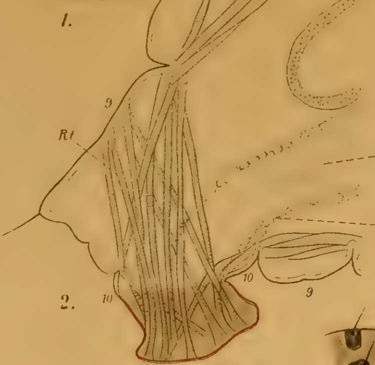


6.

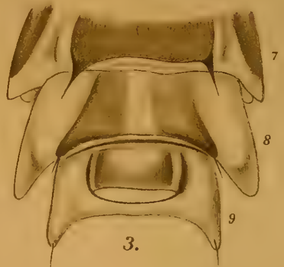
Gustav Fischer



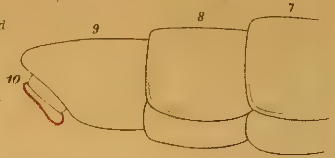
1.


7
Jm
8
9
Rt
Ed
Rm
10
9
10

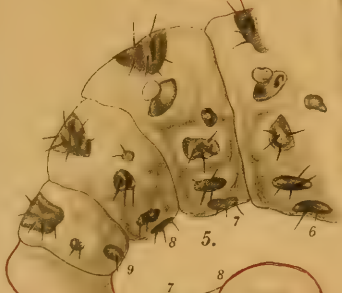
2.



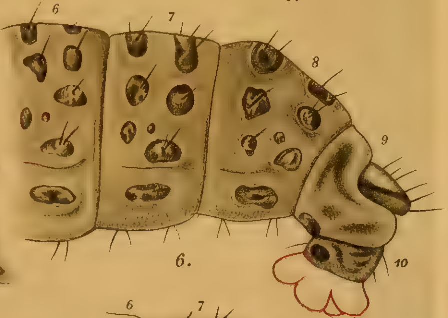
3.



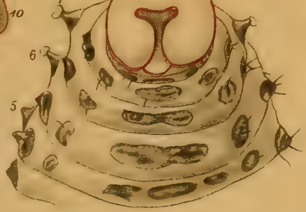
4.



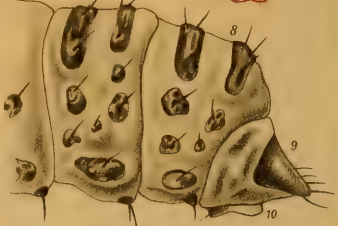
5.



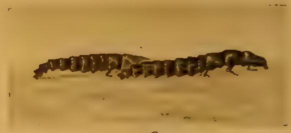
6.



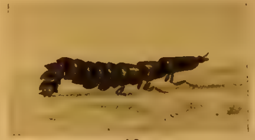
7.



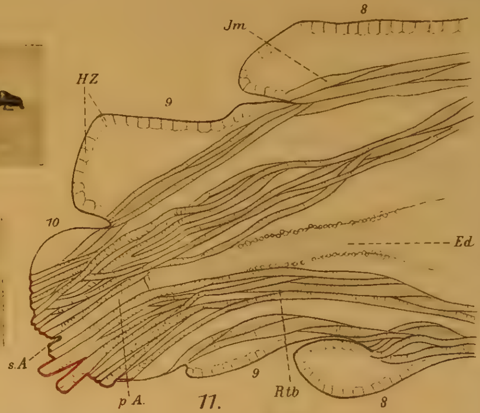
8.



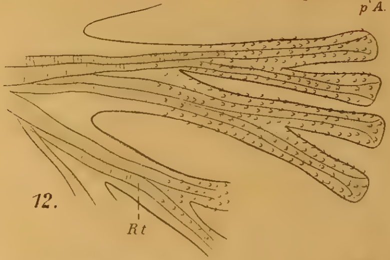
9.



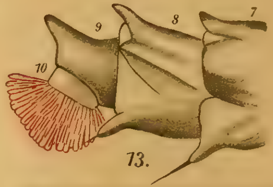
10.


8
Jm
HZ
9
10
Ed
s.A
p.A.
9
Rtb
8

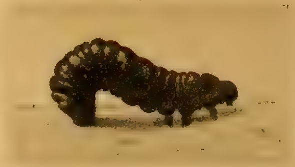
11.



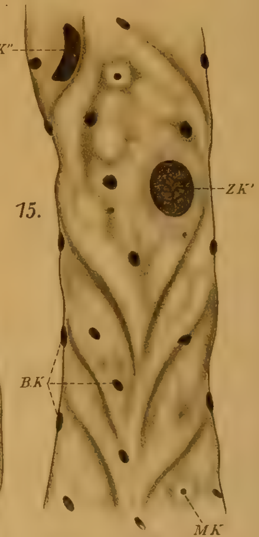
12.



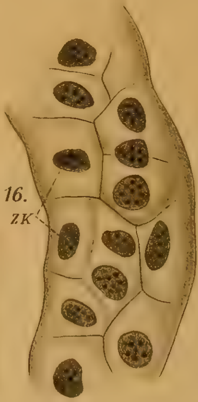
13.



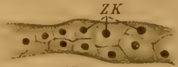
14.



15.



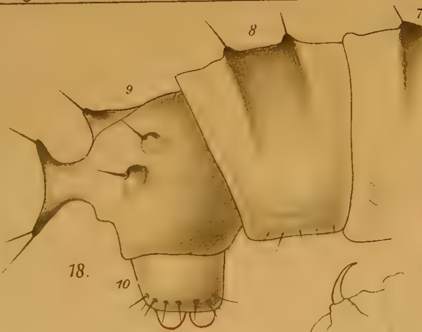
16.



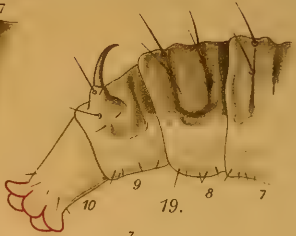
17.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

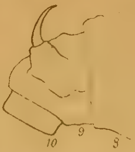
Lith. Anst. P. Weise, Jena.



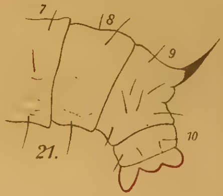
18.



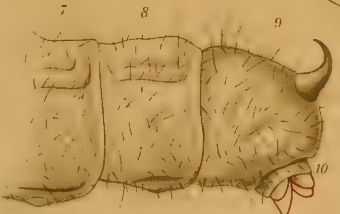
19.



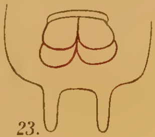
20.



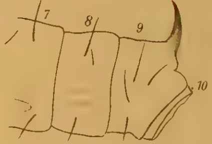
21.



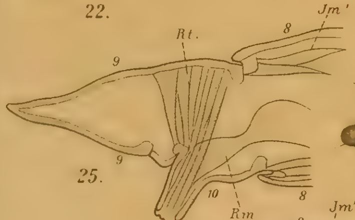
22.



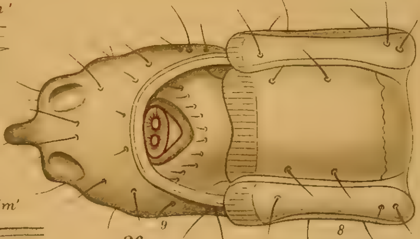
23.



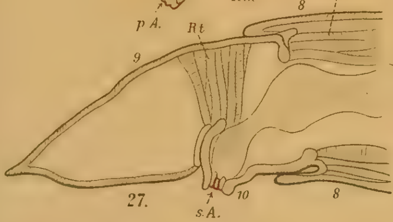
24.


Jm'
Rt.
8
9
9
10
Rm
8
p A.

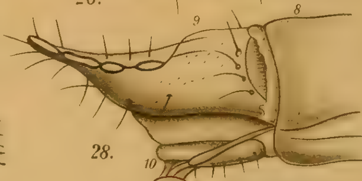
25.



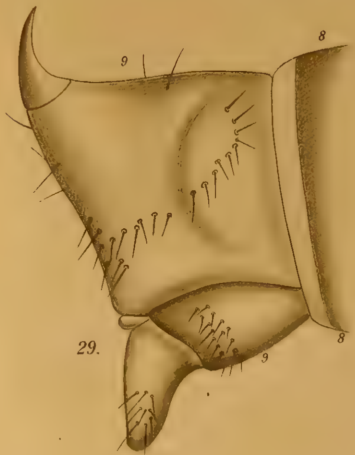
26.


Jm'
8
Rt
9
10
8
s.A.

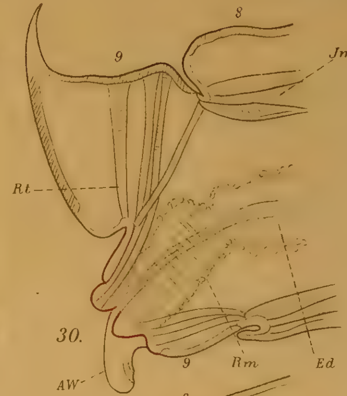
27.



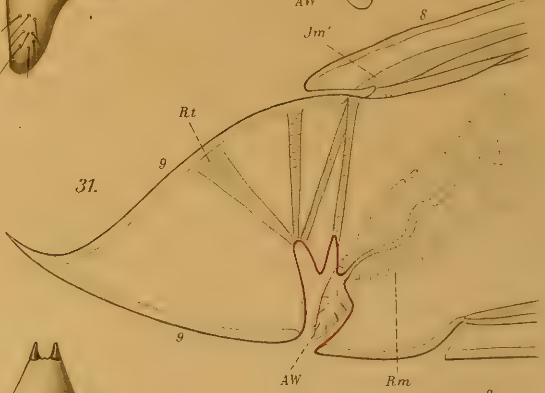
28.



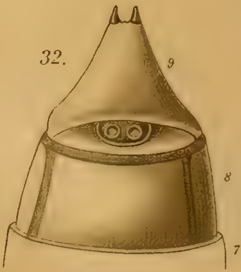
29.


8
9
Jm'
Rt
AW
9
Rm
Ed

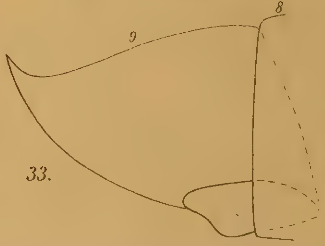
30.


8
Jm'
Rt
9
9
AW
Rm

31.



32.

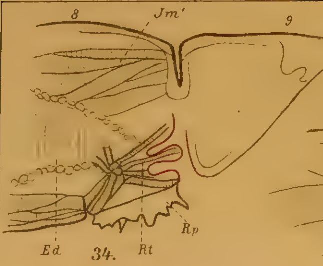


33.

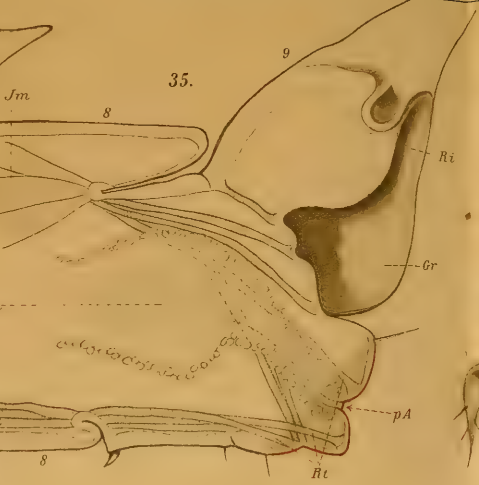
Brass.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

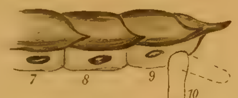
Lith. Anst. P. Weise, Jena.


8
Jm'
9
Ed
Rt
Rp

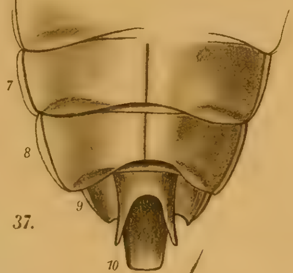
34.


9
Jm
8
Ri
Gr
Ed
pA
Jm
8
Rt

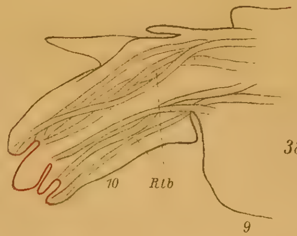
35.



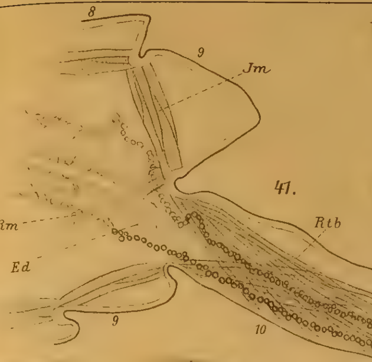
36.



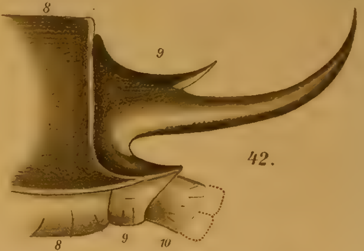
37.



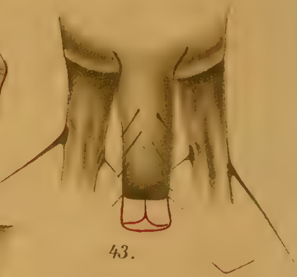
38.


8
9
Jm
Rm
Rtb
Ed
9
10

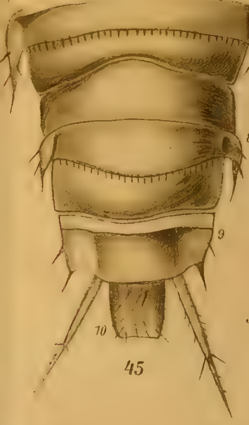
41.



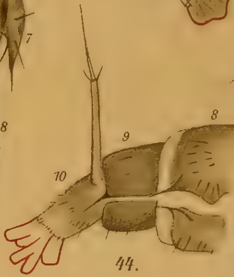
42.



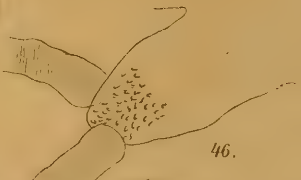
43.



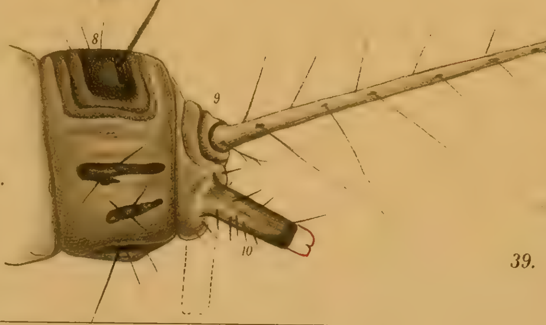
45



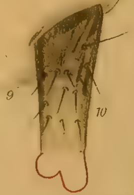
44.



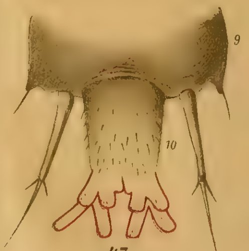
46.



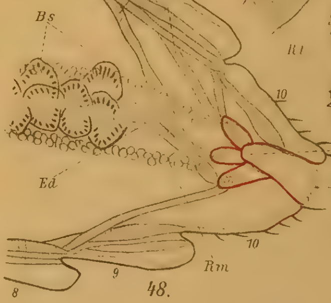
40.



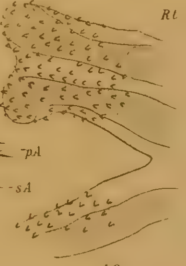
39.



47.


Jm
8
Rt
9
Bs
Rt
10
pA
sA
Ed
10
Rm
9
8

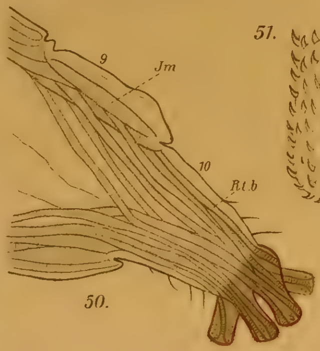
48.



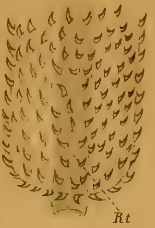
49.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

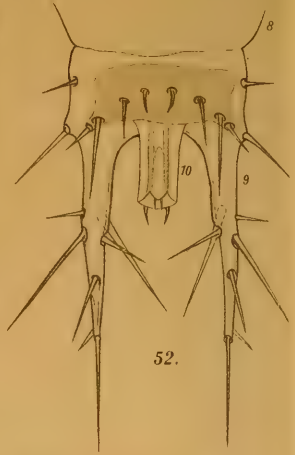
Lith. Anst. v. P. Weise, Jena.



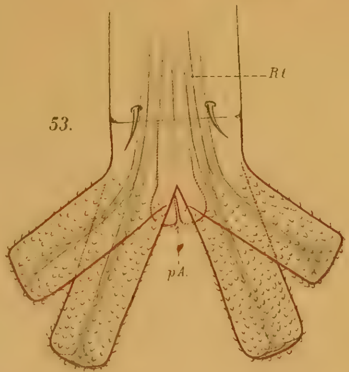
50.



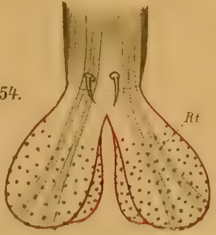
51.



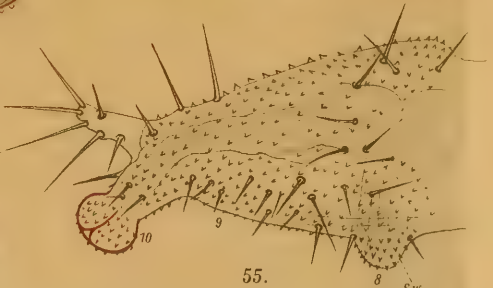
52.



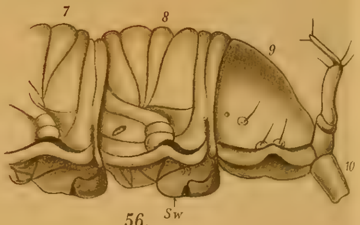
53.



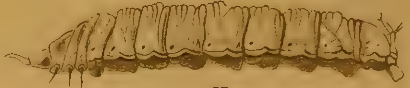
54.



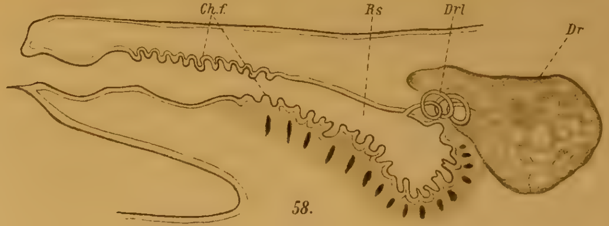
55.



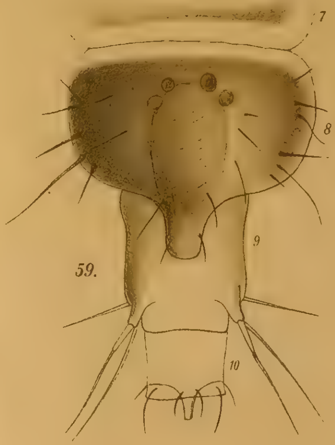
56.



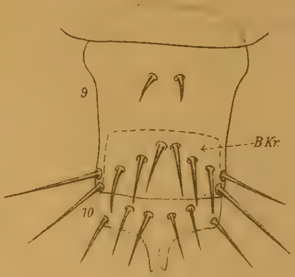
57.


Ch.f.
Rs
Drl
Dr

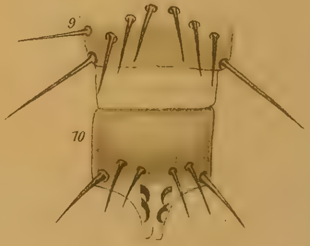
58.



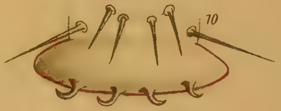
59.



60.



61.



62.

Brass.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. Anst. F. Weise, Jena.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Der Zug des sibirischen Tannenhähers durch Europa im Herbst 1911.

Eine Übersicht aller diesen Zug betreffenden Erscheinungen, von seinem Ausgangspunkt, dem nördlichen Inner-Asien, an bis zu seiner Auflösung in West-Europa.

Von

Eduard Paul Tratz.

Mit 5 Karten im Text.

Inhaltsübersicht.

Seite
Vorwort 124
Spezieller Teil 125
- a) Zusammenstellung der bisher erschienenen Publikationen über den 1911er Tannenhäherzug 125
- b) Beobachtungsdaten 128
  - I. aus Asien 128
  - II. aus Europa 128
    - 1. aus Rußland 128
    - 2. aus Deutschland 129
    - 3. aus Österreich-Ungarn 147
    - 4. aus Dänemark 154
    - 5. aus Schweden 157
    - 6. aus Belgien 157
    - 7. aus Holland 158

Seite
8. aus Frankreich 158
9. aus England 158
10. aus der Schweiz 158
11. aus Italien 159
Schlußfolgerungen 159

Vorwort.

Das Jahr 1911 brachte uns wieder eine Invasion des sibirischen Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* BREHM).

Herr VIKTOR Ritter v. TSCHUSI ZU SCHMIDHOFFEN hatte bekanntlich auch diesmal die Absicht, den gesamten Zugverlauf zu bearbeiten, und bemühte sich, ein umfangreiches Datenmaterial darüber zu beschaffen. Anderweitige Arbeitsüberbürdung zwang ihn dann aber, von seinem Vorhaben abzukommen, und veranlaßte ihn, das bis dahin gesammelte Material zur Bearbeitung mir zu übergeben. So kam es, daß die vorliegende Arbeit nicht von ihm, wie vielleicht allgemein erwartet, sondern von mir zur Durchführung gebracht wurde.

Bevor ich nun an die Darlegung der wissenschaftlichen Ergebnisse meiner Untersuchungen herantrete, muß ich allen jenen, die sich in irgendeiner Weise um das Zustandekommen der Arbeit verdient machten, meinen ergebensten Dank aussprechen.

In erster Linie gebührt er unserem Altmeister Herrn VIKTOR Ritter v. TSCHUSI ZU SCHMIDHOFFEN, der nicht nur den Anstoß zur Inangriffnahme der Arbeit gab, ferner mir das von ihm gesammelte Material zur Verfügung stellte, sondern mir auch nachträglich noch beim Aufsuchen der verschiedenen einschlägigen, leider so sehr verstreuten Literatur behilflich war und mir wie immer mit seinen wertvollen Ratschlägen zur Seite stand.

Der Redaktion der Jagdzeitschrift „Wild und Hund“ wurde ich gleichfalls zu großem Dank verbunden, da sie die Liebenswürdigkeit hatte, eine Reihe von an sie gerichteten Mitteilungen über den Verlauf des Zuges in verschiedenen Teilen Deutschlands zur Durchsicht einzusenden.

Ferner verpflichteten mich die Herren W. BACMEISTER, A. v. JORDANS und H. KURELLA sowie Dr. A. LAUBMANN zu großem Dank, da sie mir Bürstenabzüge, bzw. Separata von ihren den 1911er Tannenhäherzug betreffenden Veröffentlichungen sandten und mir dadurch die ziemlich mühsame und zeitraubende Arbeit des Aufsuchens und Exzerpierens um manches erleichterten.

Allen jenen, die in liebenswürdigster Weise Beiträge sandten, speziell den Herren M. Barač, A. Bau, R. J. Fromholz, L. v. Führer, Dr. J. Gengler, A. Ghidini, Dr. Hennicke, N. Johansen, K. Kněžourek, J. Michel, Regr. O. Reiser, H. Precht, Dr. W. Riegler, Dr. O. le Roi, J. Roth, Dr. Schiavuzzi, Dr. G. Schiebel, A. Watzinger und vielen Anderen, sei gleichfalls an dieser Stelle bestens gedankt.

Salzburg, Herbst 1913.

Spezieller Teil.

Über den 1911er Tannenhäherzug liegt bereits eine Reihe größerer Abhandlungen vor, die den Zugverlauf in einzelnen Gegenden, meist im Rahmen politischer Grenzen, behandeln. Wir sind infolgedessen über einzelne Phasen dieses Zuges recht eingehend unterrichtet und können daher auch ein halbwegs vollständiges Bild über den gesamten Zugverlauf geben.

Die meisten Arbeiten stammen aus dem Deutschen Reich, was einerseits der dortigen großen Intensität des Zuges, andrerseits dem großen Interesse, das die dortigen ornithologischen und jagdlichen Zentralstellen der Sache entgegenbrachten, zu danken ist. Auch aus Österreich-Ungarn liegen mehrere umfangreiche Zusammenstellungen vor. Je eine sehr eingehende Untersuchung lieferten Rußland, Dänemark, Belgien und die Schweiz. — Im übrigen sind die mir vorgelegenen Abhandlungen nachfolgend angeführt und sei, zwecks eingehender Orientierung über den Zugverlauf in den einzelnen Ländern, darauf verwiesen.

Allgemein.

1. „Über den heurigen Tannenhäher-Zug“ von Viktor Ritter von Tschusi zu Schmidhoffen, in: Ornith. Monatsberichte, Vol. 20, 1912, No. 3, p. 43—44.

Belgien.

2. „La migration de Casse-noix en Belgique durant l'automne de 1911“ von Chev. G. van Havre, in: Le Gerfaut, Vol. 2, 1912, No. 1.

Dänemark.

3. „Nöddekrigens (*Nucifraga caryocatactes*) Indvandring i Danmark i Efteraaret 1911“ von P. Jespersen, in: Dansk Ornithol. Foren. Tidsskr., Vol. 7, 1913, Heft 3.

Deutschland.

4. „Zum Tannenhäherzug im Jahre 1911“ von A. v. JORDANS und H. KURELLA, Bonn, in: Veröffentl. Inst. Jagdkde, Vol. 1, 1913, No. 4.
5. „Zum Tannenhäherzug 1911“ von O. KLEINSCHMIDT, in: Falco, Vol. 7, 1911, No. 2, p. 21—22.
6. „Zum Tannenhäherzug im Herbst 1911“ von W. RÜDIGER, in: Ztschr. Ool. Ornithol. 1912, No. 2, p. 29.
7. „Zum Tannenhäherzug im Herbste 1911“ von RUDOLF ZIMMERMANN (Rochlitz i. S.), in: Zool. Beob., Vol. 54, 1913, No. 8, p. 219—220.
8. „Der Zug des sibirischen Tannenhähers in Bayern im Jahre 1911“ von A. LAUBMANN, in: Verh. ornithol. Ges. Bayern, Vol. 11, 1913, Heft 3.
9. „Das Auftreten des sibirischen Tannenhähers in der Leipziger Umgebung im Jahre 1911“ von OSKAR GRIMM, Leipzig, in: Zool. Beob., Vol. 53, 1912, Heft 8.
10. „Über das Auftreten des Tannenhähers im Sauerlande im Herbst 1911“ von W. HENNEMANN, Werdohl, in: Ornithol. Jahrb., Vol. 23, 1912, Heft 1, 2.
11. „Der Tannenhäherzug in Ostpreußen“ von F. TISCHLER, in: Falco, Vol. 8, 1912, No. 4.
12. „Über den Tannenhäherzug von 1911 in Schlesien“ PAUL KOLLIBAY, in: Journ. Ornithol., Vol. 51, 1913, Heft 4, p. 612—617. — Bericht Ver. Schles. Ornithologen, Vol. 5, 1911 u. 1912.
13. „Die sibirischen Tannenhäher in Württemberg im Herbst 1911“ von WALTER BACMEISTER, in: Ornithol. Jahrb., Vol. 23, 1912, Heft 3, 4, p. 141—142.
14. „Der Tannenhäher in Württemberg und sein letztes zahlreiches Auftreten daselbst im Herbst 1911“ von WALTER BACMEISTER, in: Jahresschr. Ver. vaterländ. Naturk. Württemberg, Vol. 69, 1913.

Österreich-Ungarn.

15. „Das Auftreten des Tannenhähers in Böhmen während des Herbstes 1911“ von KURT LOOS, in: Ornithol. Jahrb., Vol 23, 1912, Heft 3, 4, p. 133—141.
16. „Über das Auftreten des Tannenhähers in Mödling bei Wien“ von ROBERT EDER, ibid., Vol. 23, 1912, Heft 3, 4, p. 149—150.
17. „Über den Tannenhäher 1911/12 im Wiener Becken“ von ALFRED MINTUS, ibid., Vol. 23, 1912, Heft 5, 6, p. 210—212.
18. „Die Invasion von Nucifraga caryocatactes macrorhyncha BREHM in Ungarn im Herbst 1911“ von der Königl. Ungar. orn. Zentrale, in: Aquila, Vol. 8, 1911, p. 394—399.
19. „Ergänzungsdaten zur Invasion von Nucifraga caryocatactes macrorhyncha nach Ungarn im Jahre 1911“ von der Königl. Ungar. orn. Zentrale, ibid., Vol. 19, 1912, p. 462—463.

Rußland.

20. „L'apparition en grand nombre de cassenoix de Siberie (Nucifraga caryocatactes macrorhynchos Brehm) dans la Russie d'Europe pendant l'automne de 1911“ de E. Charlemagne, in: Trav. Soc. ornithol. de Kief du nom de K. Th. Kessler, sous la rédaction du président de la Société V. M. Artobolevsky, Vol. 1, 1913, 1.

Schweiz.

21. „Der Tannenhäher und seine Wanderung im Herbst 1911“ von K. Daut, in: Ornithol. Beobachter, 1912.

Außer diesen eben genannten Arbeiten wurden natürlich noch ein ganze Reihe von kleinen Notizen aus verschiedenen Jagd- und Fachzeitschriften sowie auch aus Tagesblättern herangezogen. Daß mir dabei, trotz des sorgfältigsten Vorgehens, dennoch so mancher kurzer Vermerk entgangen sein wird, ist bei der großen Zersplitterung unserer Berichterstattung wohl selbstverständlich. Immerhin hoffe ich jenen Grad der Vollkommenheit erreicht zu haben, der eben bei der Durchführung einer solchen Arbeit überhaupt möglich ist.

Ich lasse nun sämtliche mir zur Verfügung gestandenen Daten hier folgen, und zwar, gleich den übrigen Arbeiten dieser Art, nach der geographisch-chronologischen Reihenfolge des Erscheinens der Häher, jedoch, wegen Platzmangel, nur auszugsweise. Die einzelnen biologischen Vermerke mußten ganz weggelassen werden, finden sich jedoch zusammengefaßt in den Schlußfolgerungen, wobei jeweils auf die Originalnotiz verwiesen wird.

Da mir die tabellarische Zusammenstellung des ganzen Materials am zweckentsprechendsten schien, wählte ich diese Form und habe außerdem bei den meisten Quellenangaben Abkürzungen verwendet, wofür im Nachfolgenden der Schlüssel gegeben ist.

B.B. = British Birds
D.F.u.B. = Der Forstmann und Berufsjäger
D.J.Z. = Deutsche Jäger-Zeitung
D.O.F.T. = Danske ornithologisk Forenings Tidsskrift
F. = Falco
F.o.F. = Fauna och Flora
G.W. = Gefiederte Welt
J.f O. = Journal für Ornithologie
J.Z. = Jäger-Zeitung
J.V.N.W. = Jahresschrift d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg
M.V. = Mitteilungen über die Vogelwelt
N.B.W. = Neue Baltische Waidmannsblätter

O.B = Ornithologischer Beobachter
O.J. = Ornithologisches Jahrbuch
O.Mb. = Ornithologische Monatsberichte
O.Ms. = Ornithologische Monatsschrift
R.f.O. = Revue française d'Ornithologie
V.I.J. = Veröffentlichung des Institutes für Jagdkunde
V.O.G.B. = Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern
W. = Waidmannsheil
W.u.H. = Wild und Hund
W.u.Hs. = Waidwerk und Hundesport
Z.B. = Zoologischer Beobachter
Z.O.O. = Zeitschrift für Oologie und Ornithologie
Z.u.F. = Zwinger und Feld
T.S.O.K. = Travaux de la Société ornithologique de Kief

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Asien.				
Baikalien.				
West-Baikalsee-Gebiete	Anf. Sommer	in Massen	v. SCHAEFER	W.u.H., 1912, p. 332
„	Spätsommer	seltner	„	„
„	Ende Aug.	in ungeheur. Mengen	„	„
„	5./10.	vereinzelt	„	„
Altai.				
Turotschak	Sommer	hunderte	MALLNER	W.u.H., 1912, p. 69
	Winter	kein St.	„	„
Europa.				
Rußland.				
Apern	Ende Juli	2 St.	PRESTLE	N.B.W., 1911, p. 425
„	Mitte Aug.	sehr zahlreich	„	„
„	7./9.	häufig	„	„
Pensa	Aug.	—	SEMJA OCHOTNIKOW	N.B.W., 1912, p. 87
Alt Karkell	Aug.	viele	TILINTZ	N.B.W., 1911, p. 401
Süd-Livland	2. Hälfte Aug.	„	M—n.	V.I J., 1912, No. 4
Kief	20. u. 29./8	die 1. Trupps	CHARLEMAGNE	T.S.O.K., 1913, p. 14
„	Sept. u. Okt.	Durchzug	„	„
„	Ende Nov.	letzter	„	„
Radomysl	—	—	„	„
Petschki	—	5 St.	„	„
Tschernigoff	10./8.	—	„	„
Ivanovka	10. u. 28./8.	—	„	„
Staroselje	Sept.	1 St.	„	„
Voliza	10./10.	„	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Podolien	Mitte Okt.	2 St.	CHARLEMAGNE	T.S.O.K., 1913, p. 14
Bessaly	31./10.	1 St.	"	"
Ekarterinovslaff	Okt.	5 St.	"	"
"	15./8.	1 St.	"	"
Rossochnoje	18./8.	"	"	"
Ochmjany	Ende Aug.	—	"	"
Radom	20./8.	die ersten	"	"
"	Anfang Sept.	Hauptzug	"	"
Sedlez	Sept.	nicht viel	"	"
Bendin	2./10.	1 St.	"	"
Opotchezk (Pskoff)	Mitte Aug.	—	"	"
"	9./8.	2 St.	"	"
Deutschland.				
Ostpreußen.				
Ostpreußen	Ende Aug. bis Mitte Nov.	bedeutender Zug	F. TISCHLER	O.Mb., 1912, No. 2, p. 28
Eichmedien	Spätsommer u. Herbst	—	v. BEDECKER	W.u.H., 1911, No. 43, p. 774
Gauleden	29. u. 30./8.	2 St.	CZECZATKA	D.J.Z., 1911. No. 51, p. 809
Memel	Ende Aug.	truppweise	ROHRLE	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
"	13./10.	"	"	"
Augstutschen b. Schillehnen	Ende Aug.	die ersten	PUPPEL	"
"	10.—15./9.	sehr viele	"	"
Vogelsang, Fr. Nehrung	31./8.	2 St.	WICHT	D.J.Z., 1911, No. 50, p. 796
Tellehnen bei Nenendorf	1./9.	1 St.	KLEMUSCH	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
"	Herbst	recht viele	"	"
"	13./10.	1 St.	"	"
Cranz	3./9.	2 St.	ACKERMANN	"
"	7./9.	10 St.	"	"
"	5./10.	die letzten	"	"
Elchwalde	30./8.	1 St.	SCHÜTZE	F., Vol. 8, No. 4
Gerdauen	Ende Aug.	1 "	SCHUCHMANN	"
Ragnit	29./8.	1 "	SONDERMANN	"
Kurische Nehrung	4./9.	die ersten	THIENEMANN	"
Losgehnen b. Bartenstein	10./9.	1 St.	TISCHLER	" (O.Mb., 1911, p. 169)
Ostpreußen	Ende Sept. bis Anf. Okt.	Höhepunkt	"	F., Vol. 8, No. 4
Gumbinnen	18./12.	1 St.	"	"
Rothebude	Herbst	häufig	BRETTMANN	"
Astrawischken	"	"	WELS	"
Dingken	"	"	LIEBENEINER	"
Niederung	"	sehr stark	SONDERMANN	"
"	16./11.	der letzte	"	"
Bartenstein und Heilsberg	—	öfters	TISCHLER	"
Losgehnen	10./9., 14./9., 2./10., 11. bis 14./10.	1 St.	"	"
Gallingen	18./9.	1 St.	"	"
Limsertal, Wichertshof	26./10., 18./11.	je 1 St.	"	"

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Kurische Nehrung	5.—6./9.	großart. Zug	Thienemann	F., Vol. 8, No. 4
"	bis Nov.	einzelne	"	"
Weidgirren	Anf. Sept.	in größerer Anzahl	Bembennek	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Cranz	8.—19./9.	einzelne	Kuck	"
Lyk	1. Hälfte Sept.	1 St.	Reinberger	"
Grünhoff	16. u. 17./9.	1 "	v. Bülow	"
Königsberg	Ende Sept.	viele	Reger	"
"	25./9.	1 St.	Bogun	"
Bartenstein	27./9.	1 "	Wurm	"
"	4./10.	1 "	"	"
Rudau (Samland)	um den 20./9.	6—8 St.	Erner	"
Bawien b. Gerdauen	Anf. Okt.	10—12 St.	Klugkist	"
Kuggen	7./10.	1 St.	v. Meerscheidt	"
Elchwalde, Ganleden	11. u. 15./10.	die letzten	Czeczatka	"
Osterode	4./10.	1 St.	v. Rosainsky	"
Pillau	Ende Okt.	in groß. Anz.	Reinberger	"
Ostpreußen	—	reichlich	Hochwildjäger	"
Westpreußen.				
Oliva	Ende Juli	30—40 St.	v. Lengerken	G.W., Vol. 40, 1912, No. 4 p. 335
Britz, Kreis Angermünde	19./9.	2 St.	Zehfuss	Z.O.O., 1912, No. 2
Danzig	4./10.	kleine Flüge	v. Lengerken	G.W., Vol. 40, 1911, No. 4 p. 335
Dirschau	ab 7./9.	einzelne	Dobbrik	V.I.J., 1912. Vol. 1, No. 4
Swaroschin	9./10.	1 St.	"	"
Dirschau—Pr. Stargard	13./9.	4 St.	"	"
Dirschau	27./9.	1 ♀ ad.	"	"
Praust	8./10.	1 St.	"	"
Kl. Waczmirs	23./10.	der letzte	"	"
Kaschubische Wälder; Tucheler Heide	Mitte Sept.	—	"	"
Zacharin	"	10 St.	Franke	"
Westpreußen	"	Hauptzug	H. Kurella u. v. Jordans	"
Danzig	16./9.	2 St.	A. Z.	"
Graudenz	20./9.	6—8 St.	"	"
Praust	23./9.	2 St.	Beurmann	"
"	25./9.	1 "	"	"
Breitenstein	29./9.—5./10.	1 "	Polzin	"
Schwetz a. W., Prangenau, Zoppot, Sobbowitz, Karthaus, Mettkau, Berent, Gartschin	Anf. Okt. bis Anf. Nov.	—	Dr. W. la Baume	O.Mb., Vol. 19, 1911, No. 1 p. 107
Dombrowken	Herbst	einige	Temme	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Posen.				
Pinsk	18./9.—3./10.	einige	Pommerenke	"
Wirsa bei Wirsitz	ab 21./9.	—	Heinrich	"
"	27./9.	1 St.	"	"

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Tremessen	28./9.	1 St.	Birné	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Mirau bei Deutschrode	14./10.	—	Pomränke	„
Skorzewo	15./10.	einige	Nachtigall	„
Bendlewo	—	1 St.	Wycisk	„
Schlesien.				
Görlitz	Anf. Sept.	häufig	Neumann	in litt. 14./10. 1911, a. W.u.H.
Mikultschütz	Mitte Sept. bis Anf. Nov.	34 St.	Rauer	in litt. 9./11. 1911
Canth	15. u. 16./9.	4 „	Schelenz	W.u.H., Vol. 17, 1911, p. 741
Oberschlesien	—	3 „	„	„
Hugohütte bei Tarnowitz	15./9. bis Ende Sept.	Anzahl	Hanke	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Lublinitz	Mitte Sept.	4 St.	Adelt	„
Connenberg	Anf. Okt.	einige	„	„
Lublinitz	Okt.	„	„	„
Siegeshöhe bei Liegnitz	—	—	—	„Oberschles. Wanderer“ v. 5./10. 1911. G.W., Vol. 40 1911, No. 42, p. 335
Schlesien	Herbst	sehr zahlreich	—	„Oberschles. Wanderer“ v. 7./10. 1911
Mönchmotschelnitz	18./9.	2 St.	Grassme	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
„	3./10.	1 „	„	„
Wiltsch bei Wartha	19., 20./9. u. 7./10.	einige	Weidlich	„
Mittelwalde	30./9.	1 St.	Fenstel	Z.B., Vol. 13, Heft 8, 1912
Glogau und Fraustadt	um 20./9.	8—10 St.	Schuder	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Laskowitz	„ 20./9.	3 St.	Wackwitz	„
Teuplitz (Sagan, Sorau u. Rothenburg)	vom 20./9. bis 29./10.	42 St.	Lootzmann	„
Norok	seit Ende Sept.	—	Forge	„
Herzogswalde	21./9.	4 St.	Seecht	„
„	23., 25. u. 27./9.	je 1 St. bzw. 20 St.	„	„
Brieger Kreis	—	vielfach	„	„
Sibyllenort	20./9.	2 St.	Speer	O.Mb., Vol. 19, 1911, p. 185
Siegda	22./9.	2 „	Pollak	V.J.J., 1912, Vol. 1, No. 4
„	10. u. 11./10.	je 1 St.	„	„
Kalinowitz	22. u. 23./9.	—	v. Thuy	„
Peterwitz	24./9.	2 St.	Zuder	„
Schwenting b. Zobten	vom 26 /9. bis Ende Nov.	Durchzug	Graf Zedlitz	J.f.O., 1913, p. 174
Myslowitz	seit 20./9.	—	Natorp	in litt. 25./9. 1913
Lipsa	seit 20./9.	viele	Naumann	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Ratibor und Rybnitz	seit ca. 20./9.	—	Pommer	„
Brzesnitz	6./10.	5 St.	„	„
Petrowitz b. Frankenstein	27./9.	2 „	Graf Strachwitz	W.u.H., Vol. 17, 1911, No. 41 p. 741
Skarsine	Ende Sept.	größere Flüge	Hadamzik	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
„	27./10.	1 St.	„	„
Liegnitz und Kunitz	Ende Sept.	—	Michael	„
Camenz	„	3 St.	Krause	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Saganer Kreis	Ende Sept.	mehrfach	Löwe	in litt. 14./10. 1911, a. W.u.H.
Hirschberg	1./10.	1 St.	Hain	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Niedergorpe	2. u. 4./10.	2 „	Lerch	„
Gieschewald	4./10.	1 „	Lehnhoff	„
Lampersdorf b. Frankenstein	5./10.	mehrere	Weliowski	„
Eichberg, Kr. Gollnisch	11./10.	1 St.	Jacobs	„
Braunau, Kr. Lüben	11./10.	1 St.	Wennrich	„
Barzdorf bei Jarischau	13./10.	mehrere	Siegert	„
Ullersdorf	ab 15./10.	6–8 St.	Thanhäuser	„
Oberau b. Lüben	16./10.	1 St.	Graf zu Stollberg	in litt. a. W.u.H.
Sürchen, Kr. Wohlau	—	1 St.	v. Haugwitz	M.V., Vol. 12, 1912, p. 11
Kunzendorf b. Münsterberg	—	starker Durchzug	Schottländer	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Schweidnitz	—	1 St.	Rittner	J.f.O., 1913, p. 612
Lonschnik O.-S.	—	1 St.	Scheer	„
Falkenberg O.-S.	—	3 St.	Richter	„
?	?	?	Kinne	„
Leobschütz	?	?	?	„
Brandenburg.				
Seevorwerk b. Zielenzig	12./9.	1 St.	v. Boltenstern	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Menz	15. u. 17./9.	mehrere	v. Plettenberg	O.Mb., Vol. 19, 1911, p. 196
Grapow b. Woldenberg	Ende Sept.	2 St.	W. Rüdiger	Z.O.O., 1912, No. 2
Eberswalde	17. u. 18./9.	je 1 St.	„	„
„	ab 20./9.	mehrere	„	„
„	7./11.	letzter	„	„
Gr. Buckow	24./9.	2 St.	„	„
Herzsprung	Ende Sept.	1 St.	Blettermann	„
Kittlitz b. Lübbenau	22./9., 6./10.	je 1 St.	Schulz	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Kuhhorst	24./9.	1 St.	Hesse	O.Mb., Vol. 19, 1911, p. 185
Bernau	25./9.	2 St.	Schmidt	in litt. 13./10. 1911, a. W.u.H.
„	8./10.	2 St.	„	„
Alt-Ruppin	25. u. 26./9.	1 St.	Mancke	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Dolzig	25. u. 27./9.	1 St.	Keller	„
Frankfurt a. Oder	seit 29./9.	1 St.	Burmeister	„
Hochzeit u. Woldenberg	3./9.	1 St.	W. Rüdiger	in litt. 10./10. 1911
Hochzeit	9./10.	1 St.	„	„
Neumannswalde	Ende Sept.	12 St.	Müller	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Penzlin b. Meyenberg	Ende Sept. bis Anf. Okt.	häufig	Hausmann	„
Mückenburg	1. u. 10./10.	mehrere	Thomas	„
Grüna	Anf. Okt.	mehrere	Neunzig	G.W., Vol. 40, 1911, p. 335
Friesack	6./10.	1 St.	Jansen	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Hirschfelde	6./10.	1 St.	Schlosser	„
Grumsin	8./10.	1 St.	Hauchecorne	„
Chorin	11./10.	einige	Winter	„
Köpenicker Forst	11./10.	2 St.	Puhlmann	O.Ms., 1912, p. 253
Frankfurt a. Oder	14./10.	1 St.	Zirzow	in litt. 17./10. 1911, a. W.u.H.
Gadow	Ende Okt.	vereinzelt	Graf Wilamowitz	in litt. 8./11. 1911

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
bei Schnakenburg	Mitte bis 20./10	1 St.	Graf Wilamowitz	in litt. 8./11. 1911.
Eberswalde	31./10.	1 St.	Fromholz	„
„	Herbst ¹)	viele, auch 1 Dickschnabel	„	„
Grabkow b. Bärenklau	3./11.	1 St.	Ketzler	Z.u.F., Vol. 20, 1911, p. 810
Hegermühle b. Strausberg	10./11.	2 St.	„	„
Schönwalde	?	—	Trust	V.I.J. 1912, Vol. 1, No. 4
Pommern.				
Kammin	seit Mitte Sept.	mehrere	Bonnke	V.I.J., 1912, No. 4
Berg-Dievenow	8./9.	2 St.	Zehfuss	Z.O.O., 1912, No. 2
Dievenow-Mündung	11./9.	1 St.	Fromholz	in litt. u. O.J., Vol. 24, 1913
„	12./9.	11 St.	„	„
„	13./9.¹)	6 St. einzelne Flüge, 1 Dickschnabel	„	„
„	14./9.	2 St.	„	„
„	16./9.	1 St.	„	„
„	18./9.	1 St.	„	„
„	19./9.	—	„	„
„	20./9.¹)	starker Zug, 1 Dickschnab.	„	„
„	21./9.	wenige	„	„
„	22., 23./9.	einzelne	„	„
„	1./10.	5 St.	„	„
„	4., 5., 6./10.	einzelne	„	„
„	7./10.	2 St.	„	„
„	15./10.	3 St.	„	„
„	1./11.	1 St.	„	„
Gr. Wardin	seit Mitt. Sept.	—	Eggert	V.I.J., 1912, Vol. 1, No. 4
Schwirsen	15./9.	1 St.	Rietz	„
„	Mitte Sept.	4 „	„	„
„	5./10.	1 „	„	„
Strellin	16./9.	1 „	Werner	D.J.Z., 1911, p. 16, V.I.J., 1912
Hann.-Münden	19. u. 20./9.	je 1 St.	Schmock	V.I.J., Vol. 1, 1912, No. 4
„	Anf. Okt.	1 St.	„	„
Crenzow b. Anklam	seit Mitt. Sept.	—	Wilke	„
Stuchow b. Schwirsen	„	täglich	Thiele	„
Eventin b. Wandhagen	vom 28./9. bis 4./10.	großer Zug	Andrée	„
Stolp	24./9. u. 13./10.	2 St.	Land	„
Diedrichshagen	25./9.	2 „	Tnebben	„
Wödtke b. Bresin	25./9.	1 „	Schwabe	„
Pommern	26./9.	einzelne	v. Lucanus	J.f.O., 1913, p. 174
Thiessow	27./9.	4 St.	Sikiera	V.I.J., Vol. 1, 1912, No. 4
Bobreck	8./10.	5 „	„	„
Niederzaden	1./10.	1 „	Lüdtke	„
Lessenthin	1./10.	1 „	v. Borcke	„

---

¹) Siehe S. 171.

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Potsdam	Anf. Okt.	3 St.	v. Wedel	V.I.J. Vol. 1, 1912, No. 4.
Kannenberg	Mitte Okt.	Anzahl	„	„
Lindenhof b. Demin	4./10.	1 St.	v. Heyden	W.u.H., 1911, No. 41. Natur 1911, p. 123.
Groß-Spiegel	5. u. 11./10.	je 1 St.	Leutzner	V.I.J., Vol. 1, 1912, No. 4
Stagnietz	20./9. u. 16./10.	je 1 „	Claassen	„
Cunsow	Mitte Okt.	mehrere	Plath	„
Stolp	28./10., 1./11.	1 u. 3 St.	Land	„
Freetz	1./11.	4 St.	„	„
Reddentin	1./11.	7 „	„	„
Wiek b. Greifswald	Anf. Nov.	1 „	Huhnholz	G.W., 1911, p. 375
Greifswald	19./11.	2 „	Pyl	G.W., 1911, p. 390
Kannenberg	Sept. u. Okt.	—	v. Wedel	V.I.J., Vol. 1, 1912, No. 4
Köslin	?	2 St.	Trienke	„
„	Herbst	ca. 40 St.	Scheele	M.V., 1912, p. 11
Greifswald	„dieses Jahr"	zahlreich	Pyl	G.W., 1911, p. 327
Provinz Sachsen.				
Tauschwitz	24./9.	1 St.	v. Hausen	V.I.J., Vol. 1, 1912, Nr. 4
Ochtmersleben	28./9.	1 „	Otto	„
Dubro b. Herzberg	30./9., 6./10., 12./10., 16./10.	je 1 St.	Tyrkosch	„
Neuhaus	Anf. Okt.	mehrere	Häfele	„
Erfurt	1. bis Ende Okt.	„ganze Anzahl"	Fenk	G.W., 1911, p. 375
Reichheim	2./10.	1 St.	„	G.W., 1911, p. 351
Magdeburg	3./10.	3 St.	Stenzke	V.J.J., 1912, No. 4
Crimderode	5. u. 13/10.	1 u. 2 St.	Ahrens	„
Pabsdorf b. Stegelitz	6./10.	1 St.	Loesener	„
Halle a. Saale	7./10.	1 „	Schirmann	„
Schönebeck a. Elbe	10/10.	1 „	Baron Geyr	O.Mb., 1911, p. 196
Großhennersdorf b. Herrenhut	20./10.	1 „	Koepert	O.Ms., 1912, p. 383—384
Oberruppersdorf	3./11.	1 „	„	„
Kgr. Sachsen.				
Leipzig	16./9.	1 St.	Grimm	Z.B., 1912, Heft 8
Berlinchen	20./9.	1 „	„	„
Erzgebirge	24./9.	erster	Jacobi	O.Mb., 1912, p. 25
Lipsa	26./9.	1 St.	„	„
Gottleuba	29./9.	4 St.	„	„
Dresden	ab 2./10.	überall	„	„
Kleinaundorf	24. u. 29./9.	je 2 St.	Mandel	V.I.J., 1912, No. 4
Borsdorf	25./9.	1 St.	Grimm	Z.B., 1912, Heft 8
bei Leipzig	26./9.	1 „	„	„
Eilenburg	26./9.	1 „	„	„
Steinbrücken	26./9.	1 „	„	„
Ebersdorf	26./9.	1 „	„	„
Schleifreisen	28./9.	1 „	„	„
Lindenau	29./9.	1 „	„	„
Hummelshain	29./9.	1 „	„	„
Rasdorf b. Wittenberg	Ende Sept.	1 „	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Röcknitz	Ende Sept.	1 St.	Grimm	Z.B. 1912, Heft 8
Tschirnstein	„	1 „	Koepert	O.Mb. 1911, p. 196
Tharandt	Mitte Okt.	1 „	„	„
Clausnitz	1./10.	1 „	Heyder	O.Mb. 1911, p. 185
Döhlen b. Markranstedt	1./10.	1 „	Schmidt	Z.B. 1912, Heft 8
Lützen	2./10.	2 „	Grimm	„
Lausigk i. S.	2./10.	2 „	Georgi	V.I.J., 1912, No. 4
Kamenz	3./10.	1 „	Wilhelm	„
Wittenberg	4./10.	1 „	Grimm	Z.B., 1912, Heft 8
Schweinsburg a. P.	5./10.	1 „	„	„
Kühren	6./10.	1 „	„	„
Altenburg	6./10.	1 „	„	„
Rochlitz	6/10.	1 „	„	„
Liebenwerda	6./10.	1 „	„	„
Mittweida	7./10.	1 „	Pfaff	V.I.J., 1912, No. 4
Freiberg	8. u. 23/10.	je 1 St.	Weidner	„
Stötteritz	8./10.	1 St.	Grimm	Z.B., 1912, Heft 8
Machern	Anf. Okt.	1 „	„	„
Wurzen	„	2 „	„	„
Domreichenbach	„	1 „	„	„
Penig	10./10.	3 „	„	„
Schkeuditz	10/10.	1 „	„	„
Leipzig	15/10.	1 „	„	„
Dögnitz	16/10.	1 „	„	„
Chemnitz	Mitte Okt.	2 „	„	„
Meerane	17/10.	1 „	Lehmann	V.I.J., 1912, No. 4
Wurzen	12./10.	1 „	Grimm	Z.B., 1912, Heft 8
„	12./10.	1 „	„	„
Schildau	17./10.	1 „	„	„
Borsdorf	18./10.	1 „	„	„
Glauchau	18/10.	1 „	Klemm	V.J.J., 1912, No. 4
Reichenfels	19./10.	1 ♀	Grimm	Z.B., 1912, Heft 8
Altenburg	19./10.	1 St.	„	„
„	20./10.	1 „	„	„
Püchau a. M.	20./10.	1 „	„	„
Leipzig	21./10.	1 „	„	„
Cradefeld	22./10.	1 „	„	„
Torgau	25./10.	1 „	„	„
„	26./10.	1 „	„	„
St. Gangloff	26./10.	1 ♂	„	„
Lausnitz b. Neustadt	28./10.	1 St.	„	„
Tegau b. Schleiz	29./10.	1 „	„	„
Gaußig	30./10.	mehrere	Baron Geyr	in litt. 29./3. 1912
„	Ende Aug.	erster	„	„
Friedersdorf (Erzgebirge)	30./10.	1 St.	Schaller	V.I.J., 1912, No. 4
Weida	30./10.	1 „	Grimm	Z.B., 1912, Heft 8
Radebeul	Ende Okt.	1 „	Koepert	O.Ms., 1912, p. 157
Leipzig	„	1 „	Grimm	Z.B., 1912, Heft 8
Wurzen	„	1 „	„	„
Bennewitz	„	2 „	„	„
Wurzen	„	1 „	„	„
Thallwitz	„	1 „	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Collmen	Ende Okt.	1 St.	Grimm	Z.B. 1912, Heft 8
Dahlen	"	1 "	"	"
Schleitz	Okt.	—	"	"
Wünschendorf	"	—	"	"
Köstritz	"	—	"	"
Hain	"	—	"	"
Gera	"	—	"	"
Schildau	"	1 St.	"	"
Wurzen	Anf. Nov.	1 "	"	"
Gera	5./11.	1 "	"	"
Roda	10./11.	1 "	"	"
Leipzig	14./11.	1 "	"	"
Ballenstedt	14./11.	1 "	"	"
Thüringen	Mitte Nov.	2 "	"	"
Greiz	"	1 "	"	"
Ebersbach b. Geithain	"	1 "	"	"
Leipzig	18./11.	1 "	"	"
Mölbis	26./11.	1 "	"	"
Greiz	—	mehrere	v. Nalkett	M.V., 1912. p. 36
Plauen	—	zahlreich	"	"
Dresden	—	—	Reuner	V.I.J., 1912, Nr. 4
Rochlitz	28./9.	erster	Zimmermann	Z.B., 1913, No. 8, p. 219—220
"	17./10.	2 St.	"	"
"	18./10.	14 St.	"	"
"	25./10.	1 St.	"	"
"	9./10.	2—5 St.	"	"
"	27./10.	1 St.	"	"
"	4./11.	letzter	"	"
Penig	Mitte Okt.	1 St.	"	"
Meerane	—	2 "	"	"
Mecklenburg.				
Gadebusch	15.—26./9.	öfter 2—7 St.	Naef	V.I.J., 1912, No. 4
Friedland (Schwanbeck)	17./9.	1 St.	König	D.J.Z., 1911, p. 16
"	"	1 "	Knust	V.I.J., 1912, No. 4
Parchim	22./9.	erster	v. Viereck	"
"	27./9.	Hauptz. (100)	"	"
"	1./10.	"	"	"
Tessin	22./9.	2 St.	v. d. Decken	"
"	24./9.	1 "	"	"
Ribnitz	23./9.	1 "	Falck	"
Spark b. Kratzeburg	24./9.	2 "	Östreich	"
Redewisch	2./10.	1 "	Gerdo	"
Vollrathsruhe	"	1 "	Baron Geyr	O.Mb., 1911, p. 196
Schwerin	10./11.	1 "	Biedermann	"
Gadebusch	4./10.	2 "	Bedeström	V.J.J., 1912, No. 4
Malino	"	1 "	Schuredeps	"
Stade i. H.	9./10.	1 "	v. Düring	"
Rostock	Nov.	—	Graf Milanowitz	in litt. 17./12. 1911
Lübeck	14./9.	1 St.	Clodius	Arch. d. Ver. d. Fr. d. Naturg. in Mecklenburg, 1912, p. 20
Woldegk	Anf. Sept.	1 "	"	"

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Doberan	von Mitte Sept. an	1 St.	Clodius	Arch. d. Ver. d. Fr. d. Naturg. in Mecklenburg 1912, p. 20.
Camin	22., 23./9.	1 „	„	„
Waren	24./9.	2 „	„	„
Neustrelitz	28./9.	1 „	„	„
Camin	29. u. 30./9.	3 „	„	„
„	27./10.	letzter	„	„
Freie Stadt Lübeck und Fürstentum Lübeck.				
Lübeck	17./9.	erster	Blohm	O.Mb., 1911, No. 11, p. 185
„	23./9.	2 St.	Waack	„
Mölln	26./9.	1 „	Wolf	„
Eutin	6./10.	1 „	Biedermann	„
Lübeck	Ende Okt. bis Anf. Nov.	à 40 St.	Hagen	O.Mb., 1912, p. 12
Eutin	27./12.	1 St.	Biedermann	O.Mb., 1912, p. 47
Schleswig-Holstein.				
Kiel	23./9.	1 St.	Näge	V.I.J., 1912, No. 4
Ulzburg	Anf. Okt.	1 „	Brors	„
Soldrup	2./10.	1 „	Wolff	„
Tönning	„	1 „	v. Steinke	„
Wandsbek	4./10	2 „	Westphal	„
Friedrichsruh	seit Anf. Okt.	—	Reichardt	„
„	25./10.	letzter	„	„
Brügge	5./10.	1 St.	Stoltenberg	„
Itzehoe	6./10.	1 „	Geerdts	„
Rellingen	seit Mitte Okt.	einzeln	v. Müller	G.W., 1911, p. 358
Sylt	—	1 St.	Hagendefeldt	M.V., 1912, p. 36—37
Blankenese	28./12.	1 „	Kühl	V.I.J., 1912, No. 4
Hannover.				
Hopels	19./9.	1 St.	Pogge	in litt. 21./9. 1911
Böhme	22./9.	2 „	v. d. Decken	V.I.J., 1912, No. 4
Rethmar	29./9.	6 „	Grone	„
„	28./9.	1 „	„	„
Gifhorn	Ende Sept.	1 „	Noack	O.Mb., 1911, p. 197
Hildesheim	Anf. Okt.	mehrfach	Schröder	M.V. 1912, p. 13
Falkenberg	„	erster	Precht	in litt. 10./11. 1911
„	23./10.	letzter	„	„
Friedeburg	Anf. Okt. bis 20./11.	—	Brünig	V.I.J., 1912, No. 4
Nordhorn	3./10.	1 St.	Thooft	„
Elze b. Bennemühlen	5./10.	1 „	Mann	„
Immensen	„	1 „	Engelken	„
Hildesheim	2. Hälft. d. Okt.	1 „	Bährmann	in litt. 28./10. 1911
Norderney	20./10.	2 „	Leege	O.Ms. 1912, p. 283—284
„	„	7—8 St.	„	„
„	26./10.	1 St.	„	„
Friedeburg	6./11.	1 „	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Ostmarsch	29./10.	2 St.	Leege	O.Ms., 1912, p. 283—284
"	31./10.	3 "	"	"
Westmarsch	28./9.	2 "	"	"
Tarmstedt	24./10.	1 "	Nagel	V.I.J., 1912, N. 4
Hildesheim	Ende Okt.	1 "	Bährmann	in litt. 28./10. 1911
Hopels	6./11.	1 ♀	Fritze	in litt. 11./11. 1911
Lingen a. d. E.	—	1 ♂	"	"
Ahlden	—	einige	Feuerhahn	in litt. 23./11. 1911
Friedeburg	Winter	2 St.	Pogge	in litt. 26./3. 1912
Bremen.				
Bremen	3./10.	2—6 St.	Johanning	V.I.J., 1912, No. 4
Westfalen.				
Ramsbeck	25./9.	1 St.	Hennemann	O.J., 1912, p. 65
Meschede	3./10.	1 "	"	"
Bestnig	4./10.	1 "	"	"
Fredeburg	5./10.	1 "	"	"
Nieder-Fleckenberg	7./10.	1 "	"	"
Plettenberg, Meschede, Nuttlar	8./10.	1 "	"	"
Heinrichstal	8./10.	1 "	"	"
Blüggelscheid	10./10.	1 "	"	"
Meschede	11./10.	1 "	"	"
Enkhausen, Arnsberg	12./10.	1 "	"	"
Herscheid	16./10.	1 "	"	"
Gevelinghausen	22./10.	1 "	"	"
Arnsberg, Blüggelscheid	28./10.	1 "	"	"
Antfeld b. Olsberg	31./10.	1 "	"	"
Arnsberg	4./11.	1 "	"	"
Nieder-Fleckenberg	29./9.	2 "	"	"
Unna	1./10.	3 "	le Roi	in litt. 11./10. 1912
Gütersloh	24./10.	—	"	"
Gelsenkirchen	3./11.	—	"	"
Peckelsheim	1. u. 5./10	je 1 St.	Mauptenberg	V.I.J., 1912, No. 4
Gelsenkirchen	2./10.	3 St.	Meyer	"
Berntrop b. Neuenrade	3./10.	1 "	Hennemann	in litt. 4./10. 1911. O.J., 1912, p. 67. V.I.J., 1912, Nr. 4
Dortmund	seit Anf. Okt.	2 "	Bömcke	V.I.J., 1912, No. 4
Arfeld b. Berleburg	4./10.	1 "	Hennemann	O.J., 1912, p. 66
"	7./10.	1 "	"	"
Berleburg	8.—13./10.	1 "	"	"
"	10./10.	1 "	"	"
Züschen	13./10.	1 "	"	"
Arfeld	18./10.	1 "	"	"
Elshof, Girkhausen	21./10.	1 "	"	"
Legden	5. u. 8./10	je 1 St.	Wortmann	V.I.J., 1912, No. 4
Siegtal	7./10.	3—4 St.	le Roi	in litt. 4./11. 1911
Werdohl	7./10.	1 St.	Hennemann	O.J., 1912, p. 67
Münster	7./10.	3 "	Enning	V.I.J., 1912, No. 4
Schee	8./10.	1 "	le Roi	in litt. 16./11. 1911

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Dortmund	17./10.	1 St.	Barth	V.I.J., 1912, No. 4
Münster	18./10.	1 „	Rödiger	„
Berentrop	23./10.	1 „	Hennemann	O.J., 1912, p. 67
Hamm a. d. L.	23./10.	3 „	Barth	V.I.J, 1912, No. 4
Küstelberg b. Medebach	Okt.	viele	Hennemann	O.J., 1912, p. 67
Hagen	Mitte Okt.	3 St.	„	O.J., 1912, p. 68
Wengermühle	Ende Okt.	1 „	Harnickell	V.I.J., 1912, No. 4
Münster	—	viele	Kreyenberg	„
Werdohl	Anf. Nov.	2 St.	Becker	O.J., 1912, p. 68
Rheinprovinz.				
Heimersheim	1./10.	1 St.	v. Boeselager	V.I.J., 1912, No. 4
Düsseldorf	9./10.	—	le Roi	in litt. 11./10. 1912
Kl.-Königsdorf, Duisburg	24./10.	2 St.	„	„
Rümlen b. Ürdingen	30/10.	—	„	„
Mörs	9./11.	—	„	„
Neuß	6./11.	—	„	„
Barmen	16./11.	—	„	„
B.-Gladbach	16./10.	—	„	„
Rosbach	8. u 28./11.	—	„	„
Wissen	1./10.	—	„	„
Traben	16./10.	—	„	„
Meimersheim	1./10.	—	„	„
Gemünd	23./12.	—	„	„
Dinslaken	6./10.	—	„	in litt. 16./11. 1911
Otzenrath	3./10.	—	„	„
Dahlheim	24./10.	—	„	„
Weiderswist	3./10.	1 ♀	„	in litt. 4./11. 1911
Aachen	21./10.	1 St.	„	„
Königswinter	17./10.	1 „	„	„
Hagerhof	18./10.	1 „	„	„
Cleinich (Hunsrück)	6./10.	1 „	„	in litt. 4./11. 1911. V.I.J., 1912, No. 4
Bensberg b. Köln	3./10.	1 „	Nausester	V.I.J., 1912, No. 4
Plurig	7./10.	—	le Roi	in litt. 16./11, 1911
Reinsfeld	Okt.	—	„	„
Trier	8./10.	—	„	„
Trier, Igel, Biwer, Ensek	Okt.	—	„	„
Mehring	Mitte Okt.	—	„	„
Densborn, Prüm	Okt.	—	„	„
Mehren	1./11.	—	„	„
Elberfeld	8./10.	—	„	„
Berghausen	6./10.	—	„	„
Rönsahl	26./9.	—	„	„
Ruppichteroth	Ende Sept.	—	„	„
Geldern	4/11.	—	„	„
Gangelt	29./10.	—	„	„
Essen a. R.	2.—25./10.	—	„	„
Hochscheid b. Bleinich	7./10.	1 St.	„	O.Mb., 1911, p. 197. V.I.J. 1912, No. 4.
Cronenberg	7./10.	1 „	Bauer	V.I.J., 1912, No. 4
Saffig b. Coblenz	8./10.	1 „	Buschfeld	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Rath-Heumar	18. u. 19./10.	15–20 St.	—	V.I.J., 1912, No. 4
"	23., 24., 26., 29./10. u. 9./11.	einzeln	—	"
Bonn	21./10.	1 St.	le Roi	in litt. 16./11. 1911
Buchholz b. Wickrath	24./10.	1 "	Wagener	V.I.J., 1912, No. 4
Biewer, Föhren, Dörbach	Anf. Okt.	—	le Roi	in litt. 15./3. 1912
Neuerburg i. d. Eifel	"	—	"	"
Neupfalz	Nov.	1 St.	Baron Geyr	in litt. 29./3. 1912
Koblenz	28./11.	1 "	Schott	Z.u.F., 1911, p. 876
Zell a. Mosel	—	1 "	Kischer	Natur, 1911, p. 123
Mörs a. Rh.	Ende Okt.	mehrfach	Otto	V.I.J., 1912, No. 4
Provinz Hessen.				
Kirchheim	26./9.	1 St.	v. Baumbach	V.I.J., 1912, No. 4
Winckel	3./10.	1 ♂	Blümlein	in litt. 6./11. 1911
"	8./10.	1 ♀	"	"
Johannisberg	—	1 ♂	"	"
Frankfurt, Bebra, Kassel und Waldeck, Velmede	seit Anf. Okt.	—	Bolmann	in litt. 7. Nov. 1911
Frankfurt a. M.	seit Anf. Okt.	mehrfach	—	Z.u.F., 1911, p. 844
Homberg	—	2 St.	—	"
Walldorf	—	1 "	—	"
Frankfurt	—	12 "	—	"
Geisenheim a. Rh.	5./10.	1 "	Flory	V.I J., 1912, No. 4
Rotenburg a. d. F.	5./10.	1 "	Schwarz	"
Niederhausen	6./10.	1 "	Breudel	"
Homberg a. d. E.	8./10.	1 "	Ellrich	"
Wiesbaden	9./10.	1 "	Riebeling	"
Rotenburg a. d. F.	10./10.	1 "	Schwarz	"
Hersfeld a. d. F.	10./10.	1 "	le Roi	in litt. 16./11. 1911
Hachenburg	11./10.	—	"	in litt. 11./10. 1912
Schwarzenfels b. Kassel	12./10.	—	"	"
Eschwege	11./10.	1 St.	Sunckel	M.V., 1911, p. 262
Gettenbach	17./10.	3 "	Kircher	V.I.J., 1912, No. 4
Mainz	18./10.	2 "	Gräff	Z.u.F., 1911, p. 763
Kauffunger Wald	Anf. Okt.	1 "	—	M.V., 1912, p. 11—12
Wilhelmshöhe	20./10.	1 "	Schnurre	"
"	23./10.	4 "	"	"
"	1./11.	1 "	"	"
Kassel	Herbst	30 "	—	"
Obergladbach i. Taunus	26. u. 28./10.	1 u. 2 St.	Schneider	V.I.J., 1912, No. 4
Hausen b. Oberaula	30./10.	3 St.	Walper	"
Frankfurt	Herbst	1 "	Carter	"
Kassel	7./12.	50 "	Schnurre	M.V., 1912, p. 40
Großherzogt. Hessen.				
Sickendorf b. Lauterbach	26./9.	2 St.	Puchert	V.I.J., 1912, No. 4
Langenbergheim	6./10.	1 "	Kircher	"
Lauterbach	1. Hälfte Okt.	—	Eulefeld	"
Uhlerborn	18./10.	2 St.	Gräff	"
Heidesheim b. Bingen	20./10.	2 "	—	Natur, 1911, p. 123

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Bellersheim	21./10.	mehrmals	Sprengel	V.I.J., 1912, No. 4
Langen	21. 10.	40 St.	Müller	„
Thüring. Staaten.				
Crawinkel	27./9.	2 St.	Gothe	V.I.J., 1912, No. 4
Winterstein	29./9.	1 „	Schneider	„
Ottstedt a. B.	29./9.	1 „	—	„
Schönfeld b. Greiz	3./10.	1 „	Jacob	„
Roburstadt	Ende Okt.	2 „	Haumer	in litt. 31./10. 1911 a. W.u.H.
Salzungen	„	1 „	Fenk	G.W., 1911, p. 375
Schwarzenbrunn	—	5 „	Kern	Naturalien-Kab., 1911, p. 342
Anhalt.				
Cöthen	19. u. 20./9.	je 1 St.	Büchner	O.Ms., 1912, p. 218
„	24./9.	1 St.	„	„
Braunschweig.				
Braunschweig	Ende Sept. bis Anf. Okt	5 St.	Noack	O.Mb., 1911, p. 197
Königslutter	3./10.	1 „	Müller	V.I.J., 1912, No. 4
Braunschweig	Dez.	—	Noack	O.Mb., 1912, p. 30
Lippe.				
Schötmar	7./10.	erster	Wolf	G.W., 1911, p. 351
Lippe	Anf. Okt.	2 St.	Brüggemann	M.V., 1912, p. 13
„	—	—	Köhler	V.I.J., 1912, No. 4
Bayern.				
Oberfranken.				
Bamberg	29./9.	1 St.	Ries	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
„	1., 3.,7.,12./10.	je 1 St.	„	„
Scheßlitz	12./10.	2 St.	„	„
Trailsdorf	13./10.	1 „	„	„
Kirchaich	22./10.	1 „	„	„
Lauter	1./11.	1 „	„	„
Frensdorf	8./11.	1 „	„	„
Ludwigstadt	Sept. bis 20./10.	5 „	Reinhart	„
Geldkronach	25./9.	1 „	Zwierlein	„
„	Ende Sept. bis Anf. Okt.	2 „	Dombart	„
Brandholz	Mitte Sept. bis 20./9.	2 „	Steger	„
„	7. u. 9./10	je 1 St.	„	„
Schmolz	Anf. Okt.	—	Herrmann	„
Bad Steben	4. u. 18./10.	2 bzw. 1 St.	Grimm	„
Ebrach	4.—8. u. 9./10.	je 1 St.	Forstamt Geroldsgrün	„
Schalkhausen	6./10.	3 St.	„	„
„	4. u. 9./10.	je 1 St.	„	„
„	19./10.	1 St.	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Lindenhardt	seit 7./10	häufig	Wild	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Heroldsbach	10., 30. u. 31./10.	einzeln	Forstamt	„
Höchstadt a. Aisch	10. u. 11./10.	1 bzw. 2 St.	Klinger	„
Trebgast	seit Mitte Okt.	einzeln	Forstamt	„
Altdrossenfeld	Okt.	allgemein	Schurek	„
Bamberg West	21./10.	1 St.	Rauh	„
Ailsbach	20./10.	1 „	Fromm	„
Röhrenhof	Mitte u. 22./10.	je 1 St.	Häffner	„
Hohenberg a. Eger	22./10.	erster	Forstamt	„
Bayreuth	Ende Okt.	häufig	Schuler	in litt. 7./11. 1911
Arzberg	27./10.	1 St.	Forstamt	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Kulmbach	Nov.	3 „	„	„
Lindenhardt	7./11.	1 „	Wild	„
Tschirn	„	1 „	Reissinger	„
Heroldsbach	13./11.	1 „	Fuchs	„
Oberpfalz.				
Parsberg	ab 20./8.	ständig	Klotz	„
Freihöls	ab 21./8. bis 15./9.	täglich	Brischenk	„
Wiesau	18./9.	erster	Ebert	„
„	11./10.	2 St.	„	„
„	16./10.	1 „	„	„
Biberbach	29./9.	1 „	Förster	„
„	4. u. 5./10.	je 1 St.	„	„
Burgriesbach	Ende Sept.	einige	Meiler	„
Neuhaus a. P.	Okt., Nov., Dez.	vereinzelt	Gottschalk	„
Nabburg	15./10. (26./7.)	1 St.	Lindersberger	„
Burglengfeld	19., 21./10.	3 „	Langensass	„
Hessenreuth	—	—	Müller	„
Pullenried	Ende Okt., Anf. Nov.	1—2 St.	Forstamt	„
„	14./10.	1 St.	„	„
Sulzbach	—	—	„	„
Regensburg	7./11.	1 St.	„	„
Tirschenreuth	15./11.	1 „	Wagenhäuser	„
„	17./11.	2 „	„	„
Rusel	24./11.	letzter	Leuchtl	„
Niederbayern.				
Schönau	29., 30./9.	1 St. u. 3 St.	Post	„
„	15., 16. u. 30./10.	1 St.	„	„
Pfaffenhofen	2./10.	4 „	Heim	„
Vilsbiburg	3./10.	einige	Forstamt	„
Hammerberg	5./10.	1 St.	Liebl	„
Arnstorf	Anf. Okt.	große Anzahl	„	M.V., 1912, p. 13
Ludwigsthal	10./10.—3./11.	täglich	Denninger	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Pfarrkirchen	1./10. Drittel	sehr zahlreich	Wimmer	in litt. 9./12. 1911
Griesbach i. R.	12. u. 20./10.	2, bzw. 1 St.	Schnitzlein	V.O.G.B., Vol. 11, 1913

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Hof	12/10.	1 St.	—	V.I.J., 1912, No. 4
Zwiesel	13., 28./10.	5–6 St.	Hornung	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Schönberg	14. u. 19./10.	je 1 St.	Ziegler	"
Pfaffenhausen	16./10.	1 St.	Herrle	"
Landshut	17./10.	ein Flug	Herberich	"
Pfaffenhofen	22./10.	1 St.	Steinbrenner	"
Vilshofen	ca. 18./10.	6 "	Welzl	"
Passau	Ende Okt.	1 "	Axthalb	"
Waßberg	31./10.	2 "	Lingolf	M.V., 1912, p. 36
Bodenmais	8./2.	1 "	Hirschmann	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Dösingried	5./1.	8 "	Augustin	"
Oberbayern.				
St. Wolfgang	Herbst	—	Richtstein	"
Obergrainau	Anf. Sept. bis Ende Okt.	ca. 300 St.	Hilpoltsteiner	"
Griesen	Anf. Okt.	" 10 "	Hohenadl	"
Garmisch	Mitte Sept. bis Ende Okt.	" 60 "	Osterhäuser	"
"	"	" 100 "	Krembs	"
"	Anf. Okt.	" 150 "	v. Berg	"
"	Mitte Nov.	" 10 "	"	"
Gammelsdorf b. Moosburg	20./9.—12./10.	je 1 St.	Fries	"
Bad Tölz	24. u. 29./9.	5 St.	Herrle	"
"	bis Anf. Nov	täglich	"	"
Freising	26./9.—12./10.	je 2 St.	Reindl	"
Andechs	29./9.—15./10.	—	Anherlen	"
"	30./9.	1 St.	Heindl	"
Sauerland	"	1 "	Forstamt	"
Pschorrschwaige	"	die ersten	Meidinger	"
München	—	6 St.	Dahlem	"
Weßling	30./9.	4 "	"	"
Seefeld	5./10.	1 "	"	"
Fall	seit Ende Okt.	Flüge	Hörmann	"
Freising	Anf. Okt.	oft	Hage	"
Thalhausen	2., 3., 15., 23. u. 25./10.	—	Quanté	"
Endorf	3. u. 10./10.	—	Eder	"
Bergkirchen	8./10.	2 St.	Frauenhofer	"
Reit	11. u. 24./10.	1 "	Heiler	"
Thalhausen	23./10.	3 "	Quanté	"
Hohenzell	26./10.	1 Ex.	Mühlberger	"
Benediktbeuern	Anf. Nov.	einige	Lutz	"
Höhenkirchen	9./11.	1 St.	Forstamt	"
Mühldorf	3./11.	2 "	Kraft	"
Schrobenhausen	6./12.	1 "	Unold	"
Ramsau	5./1. 1912	1 "	Zeller	"
Mittelfranken.				
Neuhaus a. P.	7./8.	erster	Gebhardt	M.V., 1912, p. 12—13
Nürnberg, Fürth, Heroldsberg, Kalchreuth, Ans-	Herbst	—	"	"

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
bach, Schwarzenbruck, Brumm b. Emskirchen, Rappenzell, Gungelding, Wassertrüdingen, Sulz				
Mittelfranken	bis Anf. Nov.	in Trupps	Gebhardt	M.V., 1912, p. 12—13
Neumarkt	ab 1./10.	1 St.	Riederer	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Neuhaus	1./10.	2 „	Gengler	in litt. 24./10. 1911
Dechsendorf	1./10.	Flüge	„	„
Erlangen	4./10.	1 St.	„	„
Dechsendorf	8./10.	4 „	„	„
Erlangen	19./10.	1 ♀	„	„
Schnaittach	3./10.	1 St.	Müller	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Altorf	Mitte Sept.	1 „	Neinhaus	V.I.J., 1912, No. 4
Roth	8./10.	1 „	Ehrenbrand	in litt. 17./10. 1911
Herrnhütte	8./10., 27./10.	1 bew. 2 St.	Eckert	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Altdorf	14./10.	2 St.	Richard	„
Gungolding	15./10.	2 „	Naepfel	„
Wellheim	17./10.	2 „	Chaselon	„
Heroldsberg	19./10.	1 „	Forstamt	„
Obermässing	20. u. 25./10.	2 u. 1 St.	Stadelmann	„
Schernfeld	23./10.	2 St.	Forstamt	„
Lellenfeld	24./10.	1 „	Roth	„
Baiersdorf	24./10.	1 „	Gengler	in litt. 28·/10. 1911
Gungelding	25./10.	1 „	„	„
Obermässing	25./10.	5 „	Stadelmann	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Buch	26. u. 30./10.	je 1 St.	Kaiser	„
Buchenhof	29./10.	1 St.	Börner	„
Schopfloch	30./10.	1 „	v. Weyhern	„
Engenthal, Brunn, Kalchreuth, Schwarzenbruck, Ansbach, Wasser, Trübingen, Rappertszell	—	—	Gengler	in litt. 1./11. 1911
Ansbach	6./11.	1 St.	Forstamt	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Möhrendorf	seit 11./11.	Flüge	Gengler	in litt. 14./11. 1911
Rothenburg a. T., Ansbach, Kalchreuth	erste Nov.-Hälfte	—	Gebhardt	M.V., 1912, p. 36
Dörndorf	28./11.	1 St.	Günther	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Erlangen	10./12.	2 „	Gengler	in litt. 15./12. 1911
Unterfranken.				
Mittelsinn	26./9.	1 St.	Machlot	V.I.J., 1912, No. 4
Erlenbach	27./9., 10./10.	je 1 St.	Schmitt	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Zeil	31./9.	1 St.	Hiltenbrand	„
Lohrerstraße	5.—20./10.	täglich	Müller	„
Neidenfels	15./10.	1 St.	Forstamt	„
Höchberg	20. u. 25./10.	je 1 St.	Beck	„
Schonungen	Ende Okt., 9./11.	je 1 „	Dietrich	„
Vormwald	30./10.	2 St.	Schmidt	„
Hammelsburg	—	1 „	Ruoff	„
Schweinfurt	2./11.	1 „	Schmidt	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Werneck	7./11.	1 St.	Forstamt	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Lohr	Ende Nov., Dez.	je 1 St.	Stadler	„
Schwaben.				
Kaufbeuren	5. u. 28./10.	je 1 St.	Erdt	„
Füssen	29./9.	1 St.	„	„
Dösingen	1./10.	1 „	„	„
Kempten	4./10.	1 „	„	„
Füssen	5./10.	1 „	„	„
Kaufbeuren	11. u. 12./10	je 1 St.	„	„
Buchloe	13. u. 24./10.	1 St.	„	„
Mindelheim	7./11.	1 „	„	„
Immenhofen	15./11.	1 „	„	„
Südbayern	bis 21./11.	—	„	in litt. 25./12. 1911
Ammerfeld	Ende Sept.	1 St.	Poehlmann	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Oberroth	4./10.	erster	Aschauer	„
„	18./10.	2 St.	„	„
„	22./10.	4 „	„	„
Kaufbeuren	Anf. Okt.	16 St.	Uhl	„
Grünau	5./10.	3 „	Schneider	„
Wettenhausen	7., 8./10.	je 1 St.	v. Königsthal	„
„	2./11.	1 St.	„	„
Thierhaupten	7., 8., 15., 17./10.	je 1 St.	Forstamt	„
„	18./10.	5 St.	„	„
Wallerdorf	20./10.	1 „	„	„
Donauwörth	15./10.	1 „	Striegel	„
Partenkirchen u. Bernbronn	17. u. 19./10	je 1 St.	v. Lassberg	Z.u.F., 1911, p. 810
Dillingen	18./10.	1 St.	Krammer	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Burgberg	—	—	Miller	„
Ottobeuren	25./10.	1 St.	Arnold	„
Neuburg	—	3 „	Forstamt	„
Roßhaupten	10./11.	1 „	Bauer	„
Dienhausen	seit Anf. Okt.	einzeln	Pemsel	„
Oberbayern, Franken, Schwaben, Pfalz	—	viele	Nussbaumer	in litt. 15./10. a. W.u.H.
Württemberg.				
Neubronn	19./9.	1 ♂	Bacmeister	O.J., 1912, p. 141–142
Kleinbrettheim	17./9.	1 ♂	„	„
Gerabronn	17./9.	1 ♀	„	„
Mergentheim	19./9.	1 ♂	„	„
Kleinbettlingen	24./9.	1 St.	„	„
Abstatt	29./9.	1 „	„	„
Marhördt	30./9.	1 „	„	„
Ravensburg	Mitte Sept.	1 „	„	J.V.N.W., 1913
Bebenhausen, Tübingen, Wachendorf, Horb, Rottenburg a. N., Balingen	Ende Sept., Anf. Okt.	mehrere	„	O.J., 1912, p. 141—142
Mettenberg	1./10.	1 ♂, 1 ♀	„	J.V.N.W., 1913

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Bergerhausen, Klingenberg, Riedenberg	2./10.	je 1 St.	Bacmeister	J.V.N.W., 1913
Reutte, Schönebuch	3./10.	je 1 „	„	„
Horrheim, Biberach	4./10.	je 1 „	„	„
Ebingen	5./10.	5 St.	„	„
Magstadt, Burren	6./10.	1 bzw. 3 St.	„	„
Lauffen a. N., Laubach	8./10.	2 St.	„	„
Calw, Ludwigsburg, Eßlingen, Beinstein, Waiblingen, Göppingen, Illingen, Maulbronn	9./10.	je 1 St.	„	„
Biberach	10./10.	1 ♀	„	„
Emingen	11./10.	1 St.	„	O.J., 1912, p. 141—142
Ebingen	11./10.	2 „	„	„
Zuben, Eßlingen, Ludwigsburg, Ochenhausen, Biberach	12./10.	je 1 St.	„	J.V.N.W., 1913
Kirchheim	13./10.	1 St.	„	„
Gutershofen	14./10.	2 „	„	„
Ebingen, Baiersbronn	16./10.	je 1 St.	„	„
Schwenningen, Rottweil	18./10.	„	„	O.J., 1912, p. 141—142
Urach, Kohlberg	19./10.	„	„	„
Rottweil, Kappishäusern	20./10.	„	„	„
Erolzheim, Biberach	22./10.	„	„	J.V.N.W., 1913
Ebingen	23., 27., 31./10.	4 St.	„	O.J., 1912, p. 141—142
Baiersbronn	23./10.	1 „	„	J.V.N.W., 1913
Eßlingen, Mitteltal	27./10.	je 1 St.	„	„
Heidenheim, Rottweil, Spaichingen	Okt.	mehrere	„	„
Tübingen	Ende Okt.	1 St.	„	„
Ebingen	5., 9., 11./10.	4 „	„	O.J., 1912, p. 141—142
Lindelfingen	16./10.	je 1 St.	„	J.V.N.W.. 1913
Klosterreichenbach	17./10.	„	„	„
Steinenberg	20./10.	„	„	„
Hohenhardtsweiler	25./10.	„	„	„
Riedlingen	Ende Nov.	1 St.	„	„
Ebingen	1./12.	1 „	„	„
Ailingen, Tettnang, Bodenseegegend	Dez.	je 1 St.	„	„
Heilbronn	—	—	„	M.V., 1912, p. 36
Abstatt	29./9.	je 1 St.	„	„
Klingenberg	2./10.	„	„	„
Laufen, Gundelsheim	8./10.	„	„	„
Neckargebiet, Donaugebiet und Schwarzwald	2.—17./10.	stets mehrere	Lampert	in litt. 13./3. 1912
Witthau	5./10.	2 St.	Braun	V.I.J., 1912, No. 4
Hermaringen	Okt.	4 „	Roedter	in litt. 6./11. 1911
Ravensburg	„	20 St.	Stier	Z.u.F., 1911, p. 810
Höchstberg	10./10.	1 St.	Pröschle	„
Stuttgart	Anf. Okt.	9 „	Merkle	Natur, 1911, p. 123
„	Ende Okt., Anf. Nov.	—	Rudolph	V.I.J., 1912, No. 4
Rosenberg	—	1 St.	Gangler	Z.u.F., 1911, p. 844

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Baden.				
Marbach a. Bodensee	3./10.	3 St.	Hornung	V.I.J., 1912, No. 4
Obergimmpern	Anf. Okt. (4./10.)	2 „	Schuster	M.V., 1912, p. 13
Merohingen	5./10.	1 „	Bacmeister	M.V., 1912, p. 36
Hiersberg	4./10.	1 „	„	„
Waldhof	6. u. 27./10.	je 1 St.	Hini	V.I.J., 1912, No. 4
Weingarten	11./10.	2 St.	Stenberger	in litt. 14./12. a. W.u.H.
Freiburg	22./10.	1 „	v. Eschwege	V.I.J., 1912, No. 4
Rheinpfalz.				
Dürkheim, Elmstein	Anf. Okt.	2 St.	Sunnstein	V.O.G.B., Vol. 11, 1913
Landau	10., 13./10., 3./11.	je 1 St.	Weber	„
Kaiserslautern	20./10.	1 St.	Gogg	„
Dürkheim	1./11.	1 „	Böhm	„
Lamberg	1./11.	1 „	Reichardt	„
Pirmasens	7./11.	2 „	Zapp	„
„	17./11.	1 „	Forstamt	„
Elsaß.				
Kolmar	4./10.	1 St.	Chappuis	V.I.J., 1912, No. 4
„	4./10.	1 „	Stoewer	„
Klimbach b. Weißenburg	10./10.	2 „	Henck	in litt. 17./10. 1911 a. W.u.H.
Österreich-Ungarn.				
Ungarn.				
Herencsvölgy (Kom. Zólyom)	Ende Aug.	Zugsbeginn	Mohelnitzky	W., 1912, p. 118
„	Ende Okt.	Höhepunkt des Zuges	„	„
„	Nov. u. Dez.	vereinzelt	„	„
Csarad	seit Anf. Sept.	ca. 20 St.	v. Bemert	V.I.J., 1912, No. 4
Nagy-Mihaly	Mitte Sept. bis Mitte Okt.	—	Graf Wilamowitz	in litt. 8./11 1911
Csákvar	20.—30./9.	einzeln	Esterhazy	in litt. 16./10. 1911 a. W.u.H.
Kövi	1. Dez.-Hälfte	mehrfach	Eschenberg	D.J.Z., 1912, p. 365
Nagyszaláncz	20./12.	1 St.	Kochwasser	W., 1912, p. 42
Fünfkirchen u. Esseg	—	4 „	Neher	M.V., 1912. p. 175
Kolozsvár	7./9.	—	Lendl	Aquila, Vol. 18, p. 394—399
Szamosfalva	16./9.	—	„	„
Tornócz	19./9.	—	„	„
Nyitra	20./9.	—	„	„
Mád	21./9.	—	„	„
Szaváta	23./9.	—	„	„
Nógrád, Zalagóganfa, Tasiógyörgye	26./9.	—	„	„
Keszthely	29./9.	—	„	„
Budapest	30./9.	—	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter. bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Lakompak	5./10.	—	LENDL	Aquila, Vol. 18, p. 394–39
Keszthely	6./10.	—	„	„
Kohóvölgy	7./10.	—	„	„
Ujmajor	9./10.	—	„	„
Szentes, Sárospatak, Perlasz	10./10.	—	„	„
Jászóvár	11./10.	—	„	„
Bács, Bönyrétalap	12./10.	—	„	„
Dunapentele	16./10.	—	„	„
Drávatamási	18./10.	—	„	„
Szováta	1./9.—15./10.	—	v. ILLYÉS	„
Less	23./9.	2 St.	v. LACSNY	„
Zugliget	8./10.	1 „	ENTZ	„
Keszthely	27./9., 4./10.	je 1 St.	—	„
Baranyaszentlörincz	5./11.	1 St.	—	„
Eperjes	Okt.	—	—	„
Zámoly	24./9.	1 St.	MIHÓK	„
„	28./9.	1 „	v. KÜLLEY	„
Tárnok	28./9.	1 „	v. RADETZKY	„
Csákvár	28./9.	1 „	LANG	„
Kolozsvár	30./9.	12—14 St.	KÁRPAT	„
Nyiregyháza	Anf. Okt.	häufig	v. SZOMJAS	„
Szepesszombat, Sátoraljaujhely	5./10.	je 1 St.	NEUBAUER	„
Béla Rácz	7./10.	1 St.	SZEREP	„
Dunapataj	7./10.	1 „	v. HAJDU	„
Tiszacsege	11./10.	einige	v. SELLEY	„
Királyhelmecz	11./10.	1 St.	v. SZEMERE	„
Czikcsekefalva	12./10.	1 „	„	„
Galánta	13./10.	1 „	v. DÖBRENTEY	„
Visegrad	15./10.	—	LÁGLER	„
Györ, Györszentiván, Vének, Tömörd, Ogyalla, Kabold	bis 17./10.	—	v. HEGYMEGHY	„
Kiskunfélegyháza	18./10.	1 St.	PINKERT	„
Dés	Anf. Nov.	zahlreich	OSOZTIÁN	„
Pleternicza (Kroatien)	2./11.	1 St.	SAJGO	„
Kisújszállás	9./11.	1 „	BANA	„
Mezözáh	15./11.	zahlreich	Graf WASS	„
Budapest	25./11.	1 St.	DORNING	„
Kisekemezö	9./10.	—	HAUSMANN	„
Szászkézd	12./10.	—	„	„
Medgyes	14./10.	—	„	„
Székelykeresztur	23./10.	—	„	„
Válaszut	2./11.	—	„	„
Segesvár	9./11.	—	„	„
Berethalom	11./11.	—	„	„
Nagysink	16./11.	—	„	„
Savós	25./11.	—	„	„
Garamneszele	21./10.	—	LENDL	Aquila, Vol. 19, 1912, p. 46
Sztropkó	24./10.	—	„	„
Kolozsvár	26./10.	—	„	„
Polgárdi	30./10.	—	„	„
Nagykároly	31./10.	—	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Mezölaborcz	1./11.	—	Lendl	Aquila, Vol. 19, 1912, p. 462
Nyiregyháza	3./11.	—	„	„
Tikos	6./11.	—	„	„
Kétútköz	7./11.	—	„	„
Szilágynagyfalu	8./11.	—	„	„
Mezölaborcz	10./11.	—	„	„
Bagamér	11./11.	—	„	„
Kemencze	13./11.	—	„	„
Nyiregyháza	14./11.	—	„	„
Kanyár	17./11.	—	„	„
Szempcz	18./11.	—	„	„
Vulsána	20./11.	—	„	„
Poroszka	27./11.	—	„	„
Ermihályfalva	30./11.	—	„	„
Vulsána	30./11.	—	„	„
Ujlak	1./12.	—	„	„
Igar	7./2. 1912	—	„	„
Temerin	20./10.	1 St.	Nagy	„
Ujlak	Okt.	1 „	„	„
Bámyabükk	29., 30./12.	6–8 St.	Karp. Verein	„
Bakonynána	5./11.	2 St.	v. Bodolay	„
Felsövásárd	21.—30./9.	—	Blum	„
Zsibo	Anf. Okt. bis Nov.	größere Anzahl	Fekete	„
Erszentkirály	28./10.	1 St.	„Szilágysag“	„
Zilah	30./11.	1 „	„	„
Kolozsvár	Winter	häufig	—	„
Siebenbürgen.				
Klausenburg	Sept. bis März	—	v. Führer	in litt. 20./5. 1912
„	15./9.	ca. 50 St.	„	„
Zernest	—	viele	Schischka	D.F.u.B., 1911, No. 50
Magyaherepe	Dez.	—	Eschenberg	D.J.Z., 1912, p. 365
Kroatien-Slavonien				
Podsused	24./9.	—	Hirtz	in litt. 7./10. 1911
Komar	1./10.	—	„	„
Lakócsa	—	—	„	„
Komar-Vinica	—	—	„	„
Zagrebbačka gora	—	—	„	„
Bosiljevo	—	—	„	„
Sveti Ksaver	—	-	„	„
Pačetin	—	—	„	in litt. 18./12. 1911
Djakovo	—	—	„	„
Kosnica	—	—	„	„
Steiermark.				
Marburg a. Drau	3.—21./10	4 St.	Reiser	in litt. 27./10. 1911
Gleichenberg	Nov.	größ. Anzahl	—	GrazerTagblatt, No. 314, 1911

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Niederösterreich.				
Marchfeld	20./9.	ca. 20 St.	Grössinger	D.F.u.B., 1911, p. 8
"	bis 28./9.	Flüge von 20—40 St.	"	"
Loosdorf	20./9.	5 St.	Krissl	O.J., 1912, p. 212
"	2./10.	5 "	"	"
"	27./10.	letzter	"	"
Wienerwald	seit 24./9.	—	Riegler	in litt. 4./10. 1911
Mannhartsbrunn	26./9.	Flüge von 15—20 St.	Blaha	W., 1911, p. 502
Floridsdorf	26./9.	1 St.	Mintus	O.J., 1912, p. 211
"	30./9.	1 "	"	"
Droß b. Krems	27./9.	3—5 St.	Lischka	Natur, 1911, p. 123
Königstetten	28./9.	erster Flug	Riegler	N. Wiener Tagbltt., 1911 No. 285. Tierw., 1911 p. 166
Waldviertel	28./9.	3 St.	Ragowsky	in litt. 3./11. 1911
Obersiebenbrunn	—	1 "	"	"
Lassee	—	4 "	"	"
Kahlenberg	Ende Sept., Anf. Okt.	16—20 St.	Kepda	in litt. 13./11. 1911
Droß b. Krems	—	starkes Auftreten	Lischka	W.u.H., 1911, p. 741
Neulengbach	1./10.	1 St.	Mintus	O.J., 1912, p. 211
Bisamberg	1./10.	1 "	"	"
Bockflüß	3./10.	2 "	"	"
Gänserndorf	4./10.	2 "	"	"
Butzing	10./10.	1 "	"	"
Wolkersdorf	12./10.	1 "	"	"
Marchegg	15./10.	4 "	"	"
Preuwitz	Anf. Okt.	einzelne	"	O.J., 1912, p. 212
Steinriegl	"	2 Flüge	Riegler	O.J., 1912, p. 211
Weidlingau	"	wiederholt	"	"
Hainbach	"	1 St.	"	"
Mauerbach	"	1 "	"	"
Perchtoldsdorf	8./10.	2 Exemplare	Mintus	in litt. 9./10. 1911. O.J., 1912, p. 211
Kiblitz	8./10.	Flug	Kny	O.J., 1912, p. 212
Altlengbach	8./10.	2 St.	Gmehling	"
Lainz	13./10.	1 "	Riegler	O.J., 1912, p. 211
Droß b. Krems	Okt.	Anzahl	Sproseč	W., 1911, p. 502
Langenzersdorf	Anf. Nov.	1 St.	Werlisch	O.J., 1912, p. 211
Hohe Wand	5./11.	1 "	Mintus	"
Ebenthal	Okt.	5 "	Schumann	Tierwelt, p. 181, 1911
Leopoldsberg	26./11.	12—20 St.	Alvis	O.J., 1912, p. 212
Anninger	—	zahlreich	—	D.F.u.B., 1911, p. 5
Eggenburg	—	wenige	Roth	in litt. 10./12. 1911
Wien	Mitte Sept.	erster	Mintus	O.J. 1912, p. 210
"	1. Hälfte Okt.	Höhepunkt des Zuges	"	"

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Mähren.				
Burgholz	20./9.	erster	Novotny	V.I.J., 1912, No. 4
Hrottowitz	seit 20./9.	in Menge	Schimitschek	„
„	Ende Sept. u. 10.–15./10.	Hauptzug	„	W., 1912, p. 62—63
„	13./11.	12 St.	„	„
„	Ende Nov.	sporadisch	„	„
Dubrina b. Göding	23./9.	1 St.	Freyn	in litt. 7./11. 1911
Roznau	24./9.	1 „	Floericke	Z.u.F., 1911, p. 763. M.V., 1911, p. 241
Slawietitz	Ende Sept.	in Menge	Schimitschek	V.I.J., 1912, No. 4
Wranowicer Wälder (Brünn)	„	—	—	„Háj“, 1911, p. 241
Iglau	„	1 St.	Halker	M.V., 1912, p. 85
„	—	15 „	„	„
Schattau	Okt.	1 „	Wildt	Jägerztg., 1911, p. 631
Böhmen.				
Tyssa b. Peterswald	13./9.	2 St.	Michel	in litt. 7./1. 1912
„	25./11.	letzter	„	„
„	Anf. Dez.	einzelne	„	„
Merzdorf	4 10.	1 St.	„	„
Bodenbach	—	viele	„	„
Ost-Böhmen	19/9.—22./11.	17 St. (viele)	Knèžourek	in litt. 21./12. 1911
Zleb	9./11.	1 St.	„	„
„	22./11.	2 „	„	„
Zleb-Markovic	seit Okt.	—	„	„
Dobrovitov	Okt.	3 St.	„	„
Sobinov	Mitte Okt.	5 „	„	„
Zleb-Chválovic	Ende Okt.	4 „	„	„
Schlüsselburg	2. Hälfte Sept. bis Anf. Okt.	überall	Iwvoltski	in litt. 31./10. 1911
Bodenbach	23./9.	1 St.	Michel	in litt. 2./10. 1911
Rumburg	28. 9.	Schwärme	W. H.	W., 1911, p. 459
Groß-Zdickau	28./9.	3 St.	Schallner	in litt. 3./11. 1911
Weckelsdorf	—	1 „	Popper	W.u.Hs., 1911, p. 6
Groß-Aupa	Sept.	Flüge	Bönsch	M.V., 1911, p. 262—263
Iirna, Königinhof, Weißwasser	Ende Sept.	viele	Háj	M.V., 1911, p. 265
Freudenberg	8./10.	1 St.	Fischer	V.I.J., 1912, No. 4
Egerland, Saaz	10. u. 12./10.	—	Junger	J.Z., 1911, p. 603
Nord-Böhmen	—	—	K. F.	M.V., 1911, p. 241
Reichenberg	—	viele	—	D.F.u.B., 1911, p. 5
Kreibitz	8., 26., 30./9.	je 1 St.	Heide	O.J., Vol. 23, p. 133—141
„	10./10.	3 St.	„	„
Rumburg	28./9.	Schwärme	„Waidmannsheil“	„
Wolfsberg	10./10.	1 St.	Wachutka	„
Lichtenberg	12./10.	2 „	„	„
Oberkreibitz	13.—16./10.	Anzahl	„	„
Weißenbach	27./10.	3 St.	„	„
Drum	16./11.	1 „	Mysik	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw Originalnotiz
Böhmische Schweiz	15. u. 16./8.	Zugsbeginn	Grasse	O.J., Vol. 23, p. 133—141
"	Mitte Okt.	Hauptzug	"	"
"	Ende Nov.	Zugsende	"	"
Bodenbach	—	51 St.	Tschinkel	"
Dobern	Anf. Sept.	2 St.	Arndt	"
Bodenbach	—	Anzahl	Beutel	"
Grulich	ab 19./9.	—	Plaschke	"
"	4./10.	zahlreich	"	"
"	10./11.	2 St.	"	"
Ober-Erlitz	14. u. 16./11.	je 1 St.	"	"
Mittel- und Erzgebirge	seit 18./9.	zahlreich	Beutel	"
Milleschauer u. Außig	Ende Sept.	—	Preidl	"
Außig	2. Hälfte Sept.	häufig	Michel	"
Brzesina	Mitte Okt.	einige	Borjan	"
Pitschkowitz	27./9.	1 St.	Storch	"
Leitmeritz, Taschow	29./9.	1 "	Metlitzky	"
Libochowan	8./10.	1 "	"	"
Klösterle	28./11.	8—10 St. wiederholt	Baier	"
Zibisch	—	oft 4 St.	—	"
Brüx	28./10.	häufig	„Leitmeritzer Ztg."	"
Graslitz	2. Hälfte Sept.	mehrere	Stephan	"
Preßnitz	4./10.	Zugsbeginn	Hajek	"
Weipert	—	mehrere	Schwalb	"
Hasberg	11./10.	1 St.	"	"
Oberleutendorf-Klostergrab	Mitte Sept. bis 10./11.	sporadisch	Neumann	"
Marschendorf	22./9.	2 St.	Rott	"
"	5. u. 6./10.	je 1 St.	"	"
Groß-Aupa	Sept. bis Okt.	Flüge	—	"
Gr.-Zdickau	28./9.—2./10.	—	Schallner	"
Daubaer Schweiz und Umgebung	25./9.	8 St.	Loos	"
"	26., 27./9., 1./10.	je 1 St.	"	"
"	2./10.	5 St.	"	"
"	5./10.	3 "	"	"
"	6., 7., 10., 13./10.	je 1—2 St.	"	"
"	14., 17., 20., 21., 22./10.	je 1 St.	"	"
"	18./10.	3 St.	"	"
"	1. Hälfte Sept.	3 "	"	"
"	23./10.	2 "	"	"
"	24. u. 31./10.	je 2 St.	"	"
"	30./10.	4 St.	"	"
"	1. u. 3./11.	je 1 St.	"	"
"	2. u. 4./11.	je 2 "	"	"
"	4., 5., 6., 7., 21./11.	je 1 "	"	"
Zittnai	2. Hälfte Sept.	5—7 St.	"	"
"	4. u. 6./10.	je 1 St.	"	"

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke der Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
ittnai	5./10.	2 St.	Loos	O.J., Vol. 23, p. 133—141
"	8./10.	4 "	"	"
auba	1. Hälfte Okt.	3 "	"	"
itowitz	28./9., Mitte Okt.	je 1 St.	Kraus	"
ozmital	30./9., 7./10	15 St.	Müller	"
odersam	2. Hälfte Sept., Anf. Okt.	—	Wirth	"
uppau, Eger, Saaz, Pilsen	—	—	Bentel	"
chönbach	—	—	Junker	"
"	—	Züge von 30—50 St.	Herbrich	"
anetin	8./12.	1 St.	Graf Sazansky	"
Oberösterreich.				
aab	seit 2. Sept.-Hälfte	große Menge	Kaufmann	W., 1911, p. 459.
Vels	23./9.	erster	Roth	in litt. 29./9. 1911
terwald (Mühlviertel)	24.—30./9.	Flüge	—	D.F.u.B., 1911, p. 7
ambach-Wels	Sept. bis Okt.	zahlreich	Watzinger	in litt. 2./10. 1911
t. Konrad b. Gmunden	6./10.	1 St.	Lindorfer	in litt. 28./12. 1911
Baumgarten	7./10.	1 "	"	"
aurau	10./10.	1 "	Poferl	in litt. 21./10. 1911
ambach	Anf. Okt.	1 "	Lindorfer	in litt. 18./10. 1911
Steinerkirchen a. T.	11./10.	2 "	"	"
Braunau	11./10.	1 "	Wennrich	V.I.J., 1912, No. 4
Steinkirchen, Lambach	15. u. 17./10	je 1 St.	Tratz	—
Aigen	21./10.	1 St.	Schikola	Poferl in litt. 22./10. 1911
Ulrichsberg	2./11.	1 "	Poferl	in litt. 8./11. 1911
Peuerbach	5./11.	1 "	Sassi	in litt. 10./11. 1911
Schönberg	23./11.	1 "	Poferl	in litt. 24./11. 1911
Wels, Mühlviertel	—	zahlreich	Roth	in litt. 10./12. 1911
Schönau	—	12 St.	"	"
Salzburg.				
Salzburg, Umgebung	Herbst	sehr viele	Graf Plaz	in litt. 11./1. 1912
"	3./10.	1 St.	"	"
Tirol.				
Kufstein	Okt.	2 St.	Penz	in litt.
Mühlau-Innsbruck	Mitte Dez.	1 "	Schöpf	—
Egerdach	27./12.	1 "	Lehner	in litt.
Vorarlberg.				
Bregenz	29./10.—2./11.	2 St.	Bau	in litt. 19./11. 1911
Istrien.				
Pola	4./10.	1 St.	Schiavuzzi	—
Dobrinj (Veglia)	3./11.	1 "	Barač	in litt. 9./2. 1912

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Dalmatien.				
Metković	27./9.	2 St.	Reiser	in litt. 20/11. 1911
Zara	29./9. u. 17./10.	3 „	„	in litt. 27./11. 1911
Zdrelac b. Zara	7./10.	3 „	—	—
Castelnuovo	10./10.	1 „	Reiser	in litt. 3./5. 1912
Bosnien.				
Bos.-Gradiška	28./10.	Schar	Reiser	in litt. 3./2. 1912
Herzegowina.				
Mostar	11./10.	1 St.	Reiser	in litt. 20./11. 1911
Dänemark.				
Seeland.				
Kopenhagen und Amager	10./9.	3 St.	Lange	D.O.F.T., 1913, Heft 3
„	Sept. bis Nov.	11 „	Manniche	„
„	21./9.—11./10.	14 „	Rasmussen	„
„	Mitte Sept.	2 „	„	„
„	11./10.	1 „	„	„
„	5./10.	2 „	Buchwald	„
Nord-Seeland.				
An verschiedenen Orten	5., 17., 24., 27., u. 29./9., 18./10. 1., 2., 6., 10., 22./12.	—	Pirtzel, Saxtorph, Rasmussen, Herning, Nielsen, Madsen	„
Rude Skov	Herbst u. Winter	Anzahl	Weibüll	„
Slangerup Mark	Sept.	1 St.	Rasmussen	„
„	7./10.	1 „	Jörgensen	„
„	27./10.	1 „	Scheel	„
Geel Skov	Herbst	—	Hörning	„
Roskilde	14./10., 10./11., 16./11.	—	Manniche, Herning, Collin	„
Køge	Sept. bis Nov.	—	Scholten	„
Storehedinge	20. u. 25./9.,	—	D. o. F.	„
	4., 5. u. 11./10.,		Jensen	„
	13./11.		Herning	„
Praestø	2./10.	2 St.	Pedersen	„
„	6. u. 16./10.	über 10 St.	„	„
Vordingborg	Herbst	—	Pirtzel	„
Kallundborg	17., 25., 27., 28./9.	—	Lange, Koch, Odder,	„
	1., 7., 21./10.		Herning	„
	10./11.			„
„	Herbst	6 St., 20 St.	Fredericia, Tulstrupp	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Kallundborg	24./9.	1 St.	Jensen	D.O.F.T., 1913, Heft 3
„	Okt. u. Nov.	Flüge	Hørring	„
Holbæk	4.,14. u. 20./10.	2, 1, 4 St.	Odder	„
„	14., 17./10., 2./11.	je 1 St.	Herning	„
Ringsted	22., 25., 27., 29./9.	je 1 „	Winge, Pedersen, Herning	„ „
„	14./9.	1 ♀	Rasmussen	„
Sorø	11., 19./10.	je 1 St.	Olsen, Rasmussen	„
Slagelse	26., 27./9.	je 1 „	Hammer, Herning	„
„	16./10.	1 St.	Odder	„
Høng	—	1 „	—	„
Korsør	19./9.	4 „	—	„
„	21./9., 8., 12., 17./10.	je 1 St.	Herning	„
„	20./11.	1 St.	Odder	„
„	16./9., 5./10.	ca. 20 u. 1 St.	Klinge	„
Skelskør	12./9.	1 St.	Baron Rosenkrantz	„
„	5./10.	1 „	„	„
„	7./10.	2 „	Herning	„
Næstned	29./9., 7. u. 26./10.	1 bzw. 2 St.	Odder	„
„	Herbst	2 St.	Clausen	„
„	13., 25., 27. u. 29./9.	je 1 St.	Hansen	„
„	30./9.	1 St.	Lakjer	„
„	Sept.	ca. 30 St.	Scholten	„
Moen.				
Klintholm	Herbst	—	Scavenius	„
Falster.				
Skørringe	13./10.	1 St.	Nielsen	„
Oustrup Skov	Herbst	1 „	Olsen	„
„	1., 31./10., 1., 7./11.	je 1 oder 2 St.	„	„
Bøtøgaards	Mitte Okt.	erster	Andersen	„
Gedser	5./11.	1 ♀	Olsen	„
Nykøbing	1. Hälfte Nov.	erster	Petersen	„
„	Nov.	1 u. 2 St.	„	„
Sindeskov	2./12.	3 St.	„	„
Umgegend der Stadt	20. u. 24./9.	—	Olsen	„
„	26./10.	—	„	„
„	24./11.	—	„	„
Nykøbing	23., 29./9.	1 u. 2 St.	Petersen	„
„	3., 4., 12., 13./10.	1 u. 2 „	„	„
„	Herbst	4 St.	Olsen	„
„	29./12.	1 „	Lundahl	„
Bangsebro	—	—	Termansen	„
Bødøgaard	—	—	Andersen	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Laaland.				
Saxkøbing	Herbst	wiederholt	Holck	D.O.F.T., 1913, Heft 3
Storskoven	2./10.	„	Kring	„
Nysted	5. u. 17./10.	—	Olsen	„
Hovængegaard	Sept.	mehrere	—	„
„	Herbst	1 St.	Lippert	„
Maribo	—	1 St.	Møller	„
Rødby	21./9.	erster	Rasmussen	„
„	25.—31./9.	3 St.	„	„
„	14./11.	1 „	Baron Rosenkrantz	„
Nakskov	16. u. 17./10.	2 „	Møller	„
„	15. u. 6./10.	je 1 St.	Nørgaard, Odder	„
Bornholm.	seit Sept.	—	Jensen	„
Fyn.				
Odense	15., 16., 18./10.	je 1 St.	Hjeronimus, Hammer, Herning	„
„	Herbst	1 St.	Steenbach	„
Nyborg	Anf. Okt.	4, 2, 2 St.	Scholten	„
„	28./10.	1 St.	Herning	„
„	5./11.	1 „	„	„
Svendborg	27./9., 28./10., 3./11.	je 1 St.	Odder	„
„	Herbst	2 St.	—	„
Faaborg	Sept.	—	Fabricius	„
„	21./10.	1 St.	—	„
Middelfart	Herbst	1 „	—	„
Langeland.				
Østerkov	11./10.	1 St.	Hammer	„
Ribe	—	2 „	Clausen	„
„	14./10.	1 „	Herning	„
Jylland.				
Kolding	1./11.	1 St.	Tulstrup	„
„	17./10.	1 „	Odder	„
„	Herbst	11 St.	Windeballe	„
Fredericia	25./10.	1 St.	Hammer	„
„	Herbst	30 St.	Windeballe	„
„	18./9.	erster	„	„
„	11./11.	letzter	„	„
Vejle	19./10.	1 St.	Odder	„
„	1./10.	1 „	Schäffer	„
„	—	4 „	—	„
Horsens	8., 11., 15, 18., 23, 26./10.	—	Jørgensen	„
„	—	38 St.	Petersen	„
Æbeltoft	13./10.	2 St.	Herning	„
Grenaa	11., 17./10.	1 u. 2 St.	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Grenaa	9. u. 5./11.	je 1 St.	Olsen	D.O.F.T., 1913, Heft 3
"	Mitte Okt. bis 7./11.	—	"	"
Randers	Okt.	3—4 St.	Taaning	"
"	Herbst	—	Klinge	"
Viborg	7., 24./10.	je 1 St.	Odder, Herning	"
"	1./11.	1 St.	Odder	"
Skive	30./10.	1 "	"	"
Hobro-Mariager	21., 31./10.	je 1 St.	"	"
"	16.,21.,28./10., 5./11.	je 1 "	Herning	"
Livø	9. od. 10./10.	1 St.	Leth	"
"	16./10.	1 "	"	"
Nibe	4./11.	1 "	Odder	"
"	Winter	—	Thomsen	"
Aalborg	Okt.	—	Kalkau	"
"	30./10.	1 St.	Herning	"
Hjørring	7. u. 16./10.	1 u. 2 St.	Nørgaard	"
"	8./11.	1 St.	Odder	"
Thy	Okt.	—	Hansen	"
"	Herbst	1 St.	Windeballe	"
"	26./11.	1 "	Herning	"
Holstebro	Herbst	1 "	Clausen	"
"	12./10.	1 "	Hansen	"
"	19./10.	1 "	Herning	"
Ringkøbing	8., 19., 20./10.	1 u. 2 St.	"	"
Staby	Okt.	oft	Jeppesen	"
Varde	23./10., 8./11.	—	Odder	"
"	11.,13.,21./10.	je 1 St.	Herning	"
Ribe	Herbst	1 St.	—	"
"	Sept.	1 "	Clausen	"
Sjælland, Langeland	Okt.	—	"	"
Schweden.				
Östergötland	10./9.	2 St.	Ekman	F.o.F., 1911, p. 233
St. Anna, Gryts	—	überall	"	"
Skåne bis Uppland	—	"	Lönnberg	"
Unnaryd im Småland	—	zahlreich	"	"
Belgien.				
Anvers	26./9.—28./11.	11 St.	v. Havre	Le Gerfaut, 1912, p. 3—10
Brabant	5.—27./10.	4 St.	"	"
West-Flandern	Okt.	1 "	"	"
Ost-Flandern	12./10.—5./11.	3 "	"	"
Hainaut	14./10. bis 10./12.	9 "	"	"
Liège	23./9.—14./12.	28 St.	"	"
Limbourg	6./10.—5./11.	5 St.	"	"
Luxembourg	Okt.	2 "	"	"
Namur	10./10 bis 18./12.	14 St.	"	"
Verviers	—	—	Gallasch	V.I.J., 1912, No. 4

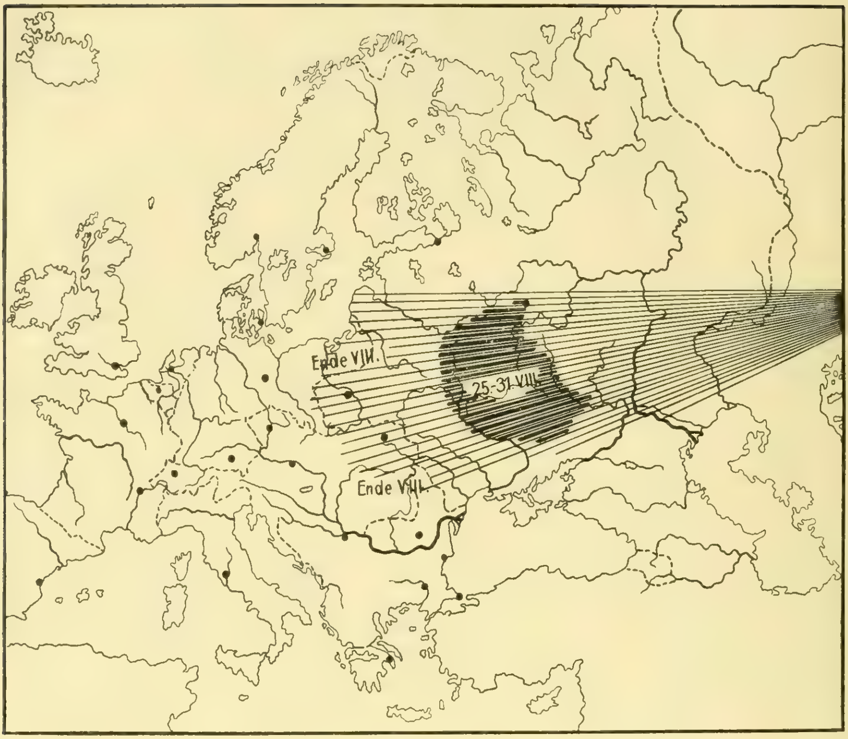
Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Holland.				
Groningen	26./9.	erster	v. Snoukaert	in litt. 6./12. 1911
„	6. u. 7./10.	je 5 St.	„	„
„	8., 11./10.	2 St.	„	„
„	9., 10., 13./10.	1 „	„	„
„	14., 17., 24., 27./10.	je 2 St.	„	„
„	15., 16., 19., 20., 26., 29./10.	je 1 „	„	„
Boxtel	1.—8./10.	mehrere	„	„
„	23./11.	1 St.	„	„
Twello (Gelderland)	9./10.	1 „	Willers	V.I.J., 1912, No. 4
Weert (Limburg)	9./10.	1 „	Baron Geyr	in litt. 29./3. 1912
Frankreich.				
Daix	2./10.	1 St.	Marion	R.f.O., 1911, p. 207
Dijon	Mitte Okt.	3 „	Chaumelle	„
Pers-Jussy	28./10.	1 ♀	Ghidini	in litt. 17./12. 1911. Diana, 1911, p. 189. O.B., 1912, p. 66
Mt. de Sion	12./10.	Flug	„	
Chars	15./10.	1 St.	Baer	R.f.O., 1911, p. 208
Faute	15./10.—7./11.	5 „	Seguin	R.f.O., 1911, p. 312
Garcelles-Secqueville	15./10.	1 „	Brasil	R.f.O., 1911, p. 319
Douvres	„	1 „	„	„
Saint-Aubin-de-Bonneval	4./11.	1 „	„	„
Dompierre-sur-Besbre	Mitte Okt.	1 „	Meilheurat	R.f.O., 1911, p. 281
Meillers, Noyant	17./11.	2 „	„	„
La Ferté-Alais	16./10.	1 „	Fagart	R.f.O., 1911, p. 208
Ponts-et-Maracs	16./10.	1 „	„	„
Plaines	Mitte Okt.	1 „	Bouget	„
Auxerre	Okt.	4 „	Millet	R.f.O., 1911, p. 247
Saint-Geniès de Malgoires	31./10.	1 ♀	Hagues	R.f.O., 1911, p. 208
Gard	—	einzelne	„	„
St.-Gatière-des-Bois	9./11.	1 St.	Ternier	„
Suzane b. Bray-sur-Somme	Nov.	1 „	Chabot	R.f.O., 1911, p. 312
Amiens	Nov.	1 „	„	„
Eu, Eure	—	—	„	„
England.				
Hempstead	5./10.	1—2 St. (♀)	Gurney	B.B., 1911, p. 190
Sparham	9./10.	1 St. (♀)	„	„
Whitechurch	7./10.	1 St.	Hollis	B.B., 1911, p. 167
Beyton b. Burg St. Edmunds	11./11.	1 ♀	Tuck	B.B., 1911, p. 190
Brede (Sussex)	2./12.	1 ♀	Ford	B.B., 1911, p. 225
Schweiz.				
Hergiswil (Menzberg)	8./10.	3 St.	Daut	O.B., 1912, p. 136
„	14./10.	2 „	„	„
Stein a. Rh.	9. u. 16./10.	je 1 St.	„	„
Ramsen	5./11.	5 St.	„	„

Ort der Beobachtungen	Zeit	Stärke des Zuges, bzw. Anzahl der beobachteten Exemplare	Beobachter, bzw. Berichterstatter	Literaturnachweis, bzw. Originalnotiz
Schweiz	seit 10./10.	überall	v. Burg	O.B., 1912, p. 29
Rolle	10./10.	1 ♂	Ghidini	in litt. 17./12. 1911. Diana, 1911, p. 189. O.B., 1912, p. 66
Schweiz	10./10.—12.	—	Daut	O.B., 1912, p. 136
Zofingen	11./10.	1—2 St.	Fischer	Diana, 1911, p. 189
Genf	seit Mitte Okt.	(1 St.)	Ghidini	Diana, 1911, p. 189. O.B., 1912, p. 66
„	12./10.	1 St.	„	„
Celigny b. Genf	17./10.	1 ♂	„	„
Emmenthal	seit 13./10.	9 St.	v. Burg	in litt. 9./11. 1911. Diana, 1911, p. 205. O.B., 1912, p. 135
Eptingen	seit Mitte Okt.	—	„	Diana, 1911, p. 205
„	1./11.	—	„	„
Wiggertal	Okt.	—	Daut	O.B., 1912, p. 135
Zofingen	3./11.	1 St.	„	„
Aarau	—	mehrere	v. Burg	Diana, 1911, p. 205
Ost-Schweiz	—	in groß. Zahl	Horber	Diana, 1912, p. 10
Wiggertal	bis 25./11.	8 St.	Daut	O.B., 1912, p. 136
Stein a. Rh.	—	2 „	„	O.B., 1912, p. 137
Schweiz	1911	überall	v. Burg	Diana, 1913, p. 136
Italien.				
Verona	Mitte Okt.	1 St.	v. Chernel	Aquila, 1912, p. 11

Schlußfolgerungen.

Aus Allem geht hervor, daß diese Dünnschnäbler-Invasion nicht zu den stärksten gehört, obgleich sie in manchen Gegenden ihresgleichen noch nie gehabt haben soll.

Eine haltbare Quantitätsangabe über die Gäste zu machen, ist wohl unmöglich, und auch die Summierung der erlegten Häher, bzw. der bekannten Erlegungsdaten bietet keinen zuverlässigen Anhaltspunkt. Immerhin ist es interessant, die Zahl der erbeuteten Vögel, soweit sie sich eben prüfen läßt, festzuhalten. Sie beträgt ungefähr (für ganz Europa) 5000 Exemplare — also eine ganz ansehnliche Zahl. Wenn man aber bedenkt, daß das nur ein Teil der ganzen Masse ist und außerdem auch nicht alle Erlegten, denn es werden doch bestimmt ebensoviel, wenn nicht mehr erbeutet worden sein, wovon man aber nichts erfahren hat, ferner annimmt, daß eine große Zahl auf natürlichem Weg verunglückte und zugrunde ging, so glaube ich ohne irgendwelche Überschätzung die Zahl

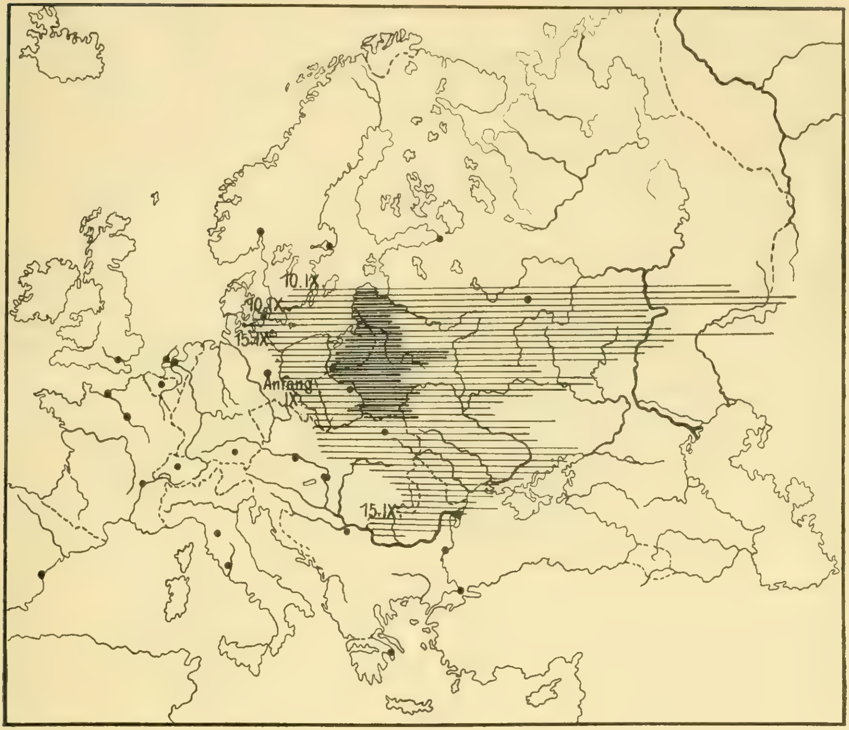


Karte 1.
Der Tannenhäherzug durch Europa in der Zeit vom 15.—31. Aug. 1911.

der in Europa im Jahre 1911 umgekommenen Schlankschnäbler auf ca. 10000 Stücke beziffern zu können.

Über die Ursachen, also den hypothetischen Teil, des Zuges zu sprechen, ist hier nicht der Ort, wohl vermögen wir aber positive Angaben über die veranlassenden Momente zu machen.

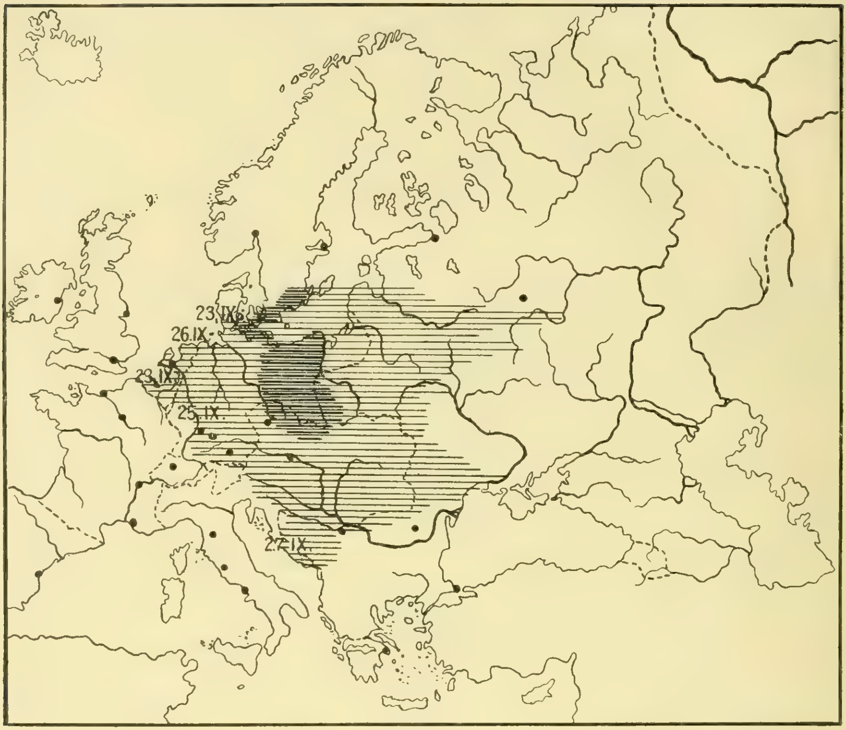
Wie bereits von Tschusi in den „Ornith. Monatsberichten“, 1912, No. 3, p. 43—44, kurz ausführte, war laut einer Mitteilung von N. Johansen, Konservator am Universitätsmuseum in Tomsk, die Veranlassung zur diesjährigen Auswanderung das Mißraten der Zirbelnüsse in den Heimatsgebieten des Hähers. Auch F. Mallner (vgl. W. u. H., 1912, p. 69) berichtet aus dem Altai in diesem Sinne, wie folgt: „Schon im Herbst 1910 war die Zirbelnußernte eine nur mäßige, so daß die Tannenhäher gegen Neujahr die Zirbelwälder verließen und ihre Nahrung in den Kiefernregionen, in welchen sie sonst ganz fehlten, suchten. Im Jahre 1911 sind die



Karte 2.
Der Tannenhäherzug durch Europa in der Zeit vom 1.—15. Sept. 1911.

Zirbelnüsse völlig mißraten, und die Tannenhäher sind spurlos verschwunden. Bei einer dreitägigen Fahrt durch dichten Zirben- und Tannenwald, im Dezember, wo man im Sommer viele Hunderte beobachten konnte, sah ich nicht ein einziges Stück." — Diese beiden Angaben sprechen wohl deutlich, daß auch diesmal die Veranlassung zum Auswandern der sibirischen Tannenhäher das Mißraten der Zirbelnüsse (ihrer Hauptnahrung) in den Heimatsgebieten war.

Nach dem vorliegenden Beobachtungsmaterial erstreckte sich der Zug von Baikalien, also dem süd-östlichen Sibirien und dem Altai, durch die Kirgisensteppe nach Mittel-Rußland und wendete sich dann in ausgesprochen westlicher Richtung nach Deutschland, bzw. Dänemark, dem südlichen Schweden, Holland und Belgien, dem nördlichen und mittleren Österreich-Ungarn und der Schweiz. Bedeutend geschwächt wurde

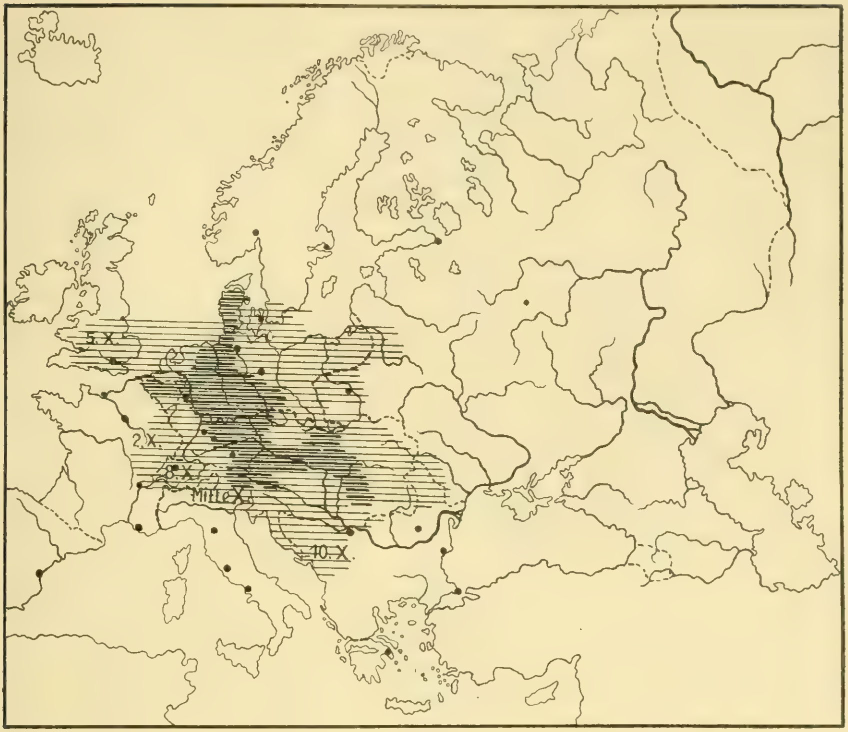


Karte 3.

Der Tannenhäherzug durch Europa in der Zeit vom 15.—30. Sept. 1911.

er ferner noch in Frankreich, England und Italien bemerkt Er erstreckte sich somit über eine ungefähre Längenausdehnung von 110 Graden, bzw. ca. 12 200 km.

Die wiederholt geäußerte Ansicht, daß dieser Zug eine nordost-südwestliche Richtung inne hielt, kann eigentlich auf Grund des gesamten vorliegenden Materials nicht bestätigt werden, wohl aber die Tendenz nach einer fächerartigen Ausbreitung in Europa, wobei dies naturgemäß im südlicheren Mittel-Europa besonders stark zur Geltung kam. — Nach der überaus großen Massenhaftigkeit des Zuges im nördlichen Mittel-Europa zu schließen, hatte der Zug eine Ost-West-Richtung. Es ist übrigens sehr schwer, die tatsächliche Zugrichtung, soweit von einer solchen in diesem Fall überhaupt die Rede sein kann, festzustellen, da uns sowohl aus dem Norden



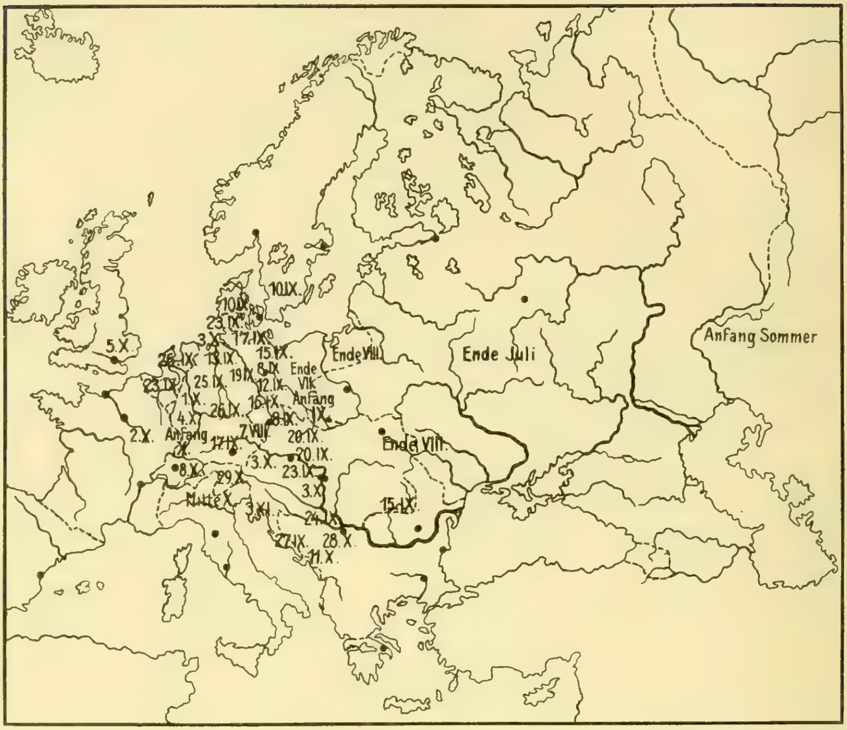
Karte 4.
Der Tannenhäherzug durch Europa in der Zeit vom 1.—15. Okt. 1911.

Europas wie aus dessen Süden jede Nachricht[1]) (auch negative) fehlt. Die nördlichsten Beobachtungen liegen uns aus dem südlichen Schweden vor, die südlichsten aus Dalmatien und Bosnien-Herzegowina, in welch letzterem Land die ersten Belegstücke vom *macrorhynchos* überhaupt erbeutet wurden.

In Zentral-Asien und zwar um Irkutsk und im Altai begann der Zug im Sommer. Ende Juli wurden die ersten Vögel bereits in Rußland und im östlichen Deutschland gesehen. Jedoch waren das nur Vorläufer. Der eigentliche Zug begann in Rußland erst in der Mitte vom August. In Deutschland nahm er seinen Anfang im ersten Drittel des Septembers (es sollen jedoch Flüge schon im Juli in Ost-Deutschland gesehen worden sein), ebenso in

---

[1]) Nach einer Mitteilung von ROB. Ritter v. DOMBROWSKI-Bukarest, kamen in Rumänien keine Dünnschnäbler zur Beobachtung.


10.IX.
10.IX.
23.IX.
3.X.
17.IX.
5.X.
26.IX.
13.IX.
15.IX.
Ende VIII.
Ende Juli
Anfang Sommer
23.IX.
25.IX.
19.IX.
8.IX.
Ende VII.
12.IX.
1.X.
16.IX.
Anfang IX.
26.IX.
4.X.
8.IX.
2.X.
Anfang X.
17.IX.
7.VIII.
20.IX.
Ende VIII.
20.IX.
3.X.
8.X.
29.X.
23.IX.
3.X.
Mitte X.
3.XI.
15.IX.
24.IX.
27.IX.
28.X.
11.X.

Karte 5.
Erste Ankunftsdaten des Tannenhähers im mittleren Europa im Jahre 1911.

Österreich-Ungarn, Dänemark und Schweden. Gegen Ende des Septembers macht er sich auch in Belgien und Holland bemerkbar, und in den ersten Oktobertagen hat er bereits Frankreich, England, die Schweiz und wahrscheinlich auch Italien erreicht. — Über den Beginn des Zuges in den einzelnen Teilen (Provinzen) der europäischen Länder gibt die nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß.

Die ersten Beobachtungen in den einzelnen Ländern.

Asien.

Irkutsk.	Anfang Sommer.	Altai.	Sommer.

Europa.

Rußland.

Gouv.	Ende Juli
„ Tschernigoff	10./8.
„ Pskoff	Mitte Aug.
„ Orol	18./8.
„ Livland	2. Hälfte Aug.
„ Kief	20./8.
„ Radom	20./8.
„ Pensa	Aug.
„ Vilno	Ende Aug.
„ Sedlez	Sept.
„ Petrokoff	2./10.
„ Podolien	Mitte Okt.
„ Poltava	31./10.

Deutschland.

Westpreußen	Ende Juli
Bayern	7./8. (?)
Ostpreußen	Ende Aug.
Schlesien	Anf. Sept.
Pommern	8./9.
Brandenburg	12./9.
Mecklenburg	15./9.
Kgr. Sachsen	16./9.
Lübeck	17./9.
Württemberg	17./9.
Posen	18./9.
Hannover	19./9.
Anhalt	19./9.
Schleswig-Holstein	23./9.
Prov. Sachsen	24./9.
Westfalen	25./9.
Prov. Hessen	26./9.
Großhrzgt. Hessen	26./9.
Thüring. Staaten	27./9.
Braunschweig	Ende Sept.
Rheinprovinz	1./10.
Baden	3./10.
Bremen	3./10.
Elsaß	4./10.
Lippe	7./10.
Rheinpfalz	Anf. Okt.

Österreich-Ungarn.

Ungarn	Ende Aug.
Böhmen	8./9.
Siebenbürgen	15./9.
Mähren	20./9.
Niederösterreich	20./9.
Oberösterreich	23./9.
Kroatien	24./9.
Dalmatien	27./9.
Steiermark	3./10.
Salzburg	3./10.
Tirol	Okt.
Herzegowina	11./10.
Bosnien	28./10.
Vorarlberg	29./10.
Istrien	3./11.

Dänemark.

Seeland	10./9.
Jütland	18./9.
Falster	20./9.
Laaland	21./9.
Bornholm	Sept.
Fyn	27./9.
Langeland	11./10.

Schweden.

Östergötland	10./9.

Belgien.

Liège	23./9.
Anvers	26./9.
Brabant	5./10.
Limbourg	6./10.
Namur	10./10.
Ost-Flandern	12./10.
Hainaut	14./10.
West-Flandern	Okt.
Luxembourg	Okt.

Holland.

Groningen	26./9.

Frankreich.

Dep. Côte d'Ors	2./10.
„ Allier	15./10.
„ Seine-et-Oise	15./10.
„ Vendée	15./10.

Dep.	Calvados	15./10.
„	Seine Infér.	16./10.
„	Aube	2. Hälfte des Okt.
„	Jone	Okt.
„	Haute Savoie	28./10.
„	Gard	31./10.
„	Orne	4./11.

England.

Hertford	5./10.
Sussex	2./12.

Schweiz.

Unterwalden	8./10.
Thurgau	9./10.
Waadt	10./10.
Aargau	11./10.
Genf	12./10.
Bern	13./10.
Baselland	Mitte Okt.
Luzern	Okt.

Italien.

Verona	Mitte Okt.

Die Hauptinvasion, also die eigentliche Masse, war in Rußland von Mitte August bis in die ersten Tage des Septembers. In Deutschland wurde sie von Mitte September bis Mitte Oktober bemerkt, ebenso in Österreich-Ungarn und Dänemark. In Schweden war sie Ende September, in Belgien Mitte Oktober, in Holland und Frankreich in der zweiten Hälfte des Oktobers (vgl. hierzu die Karten No. 1—4 und die nachfolgende Tabelle).

Von da ab flaute der Zug wieder merklich ab, hörte zum Teil ganz auf, was wohl durch die Unmenge von zugrunde gegangenen, bzw. getöteten Vögeln bedingt wurde, und schien somit seiner ursächlichen Bestimmung des „Todwanderns“ (cf. O. Kleinschmidt, Berajah 1910, Corvus Nucifraga, p. 22) gerecht geworden zu sein.

Der Zug verlief sehr gleichmäßig; es war ein allmähliches, ununterbrochenes Vordringen. Nach Allem zu schließen, hatte dabei die Witterung fast gar keinen oder nur lokalen Einfluß. Das dürfte wohl zum guten Teil einerseits auf die „Wetterfestigkeit“ der Häher, andrerseits auf ihr strichweises und verhältnismäßig doch sehr niederes Fliegen (im Gegensatz zu den echten Zugvögeln) zurückzuführen sein. Überaus interessant sind übrigens die vorliegenden Beobachtungen über den Flug bzw. das Ziehen der Häher. — Aus ihnen geht nämlich hervor, daß zu Beginn des Zuges ein oft durch Tage währendes, ununterbrochenes Fliegen von größeren Trupps in mäßiger Höhe stattfand. Eine diesbezügliche Nachricht aus dem Altai (vgl. W. u. H., 1912, p. 69) besagt, daß Ende August die Häher in ungeheuren Mengen von Ost nach West ziehend, zuerst in Trupps von 20—30 Stück, später ununterbrochen in großen Schwärmen beobachtet wurden, und zwar durch 3 Wochen hindurch, in gleicher Zugrichtung, bei klarem Wetter hoch in schnellem, ununterbrochenen Flug, bei trübem Wetter tief und öfters Aufenthalt nehmend. Auch in Rußland werden Ende August bis Anfang September „große Züge in kleinen Truppen“ bemerkt. Im Deutschen Reich werden größere Gesellschaften, im Osten bis Ende September, im nördlichen Mittel-Deutschland bis Anfang Oktober, in West-Deutschland überhaupt keine beobachtet. In Ungarn werden Ende August Flüge von 10—30 Stück, von Ost nach West ziehend gesehen, zum Teil auch noch im September. In Österreich werden im Laufe des Septembers größere Schwärme beobachtet. Im ganzen westlichen Europa werden aber keine größeren Trupps bemerkt.

Daraus geht hervor, daß der Wanderzug der Häher tatsächlich etwas zugvogelartiges an sich hat, wenigstens so lange als seine Scharen noch halbwegs ungelichtet sind, und dies übrigens dort, wo ihnen am wenigsten Verfolgung zustößt, auch beibehält, wie z. B. an den Küsten Deutschlands. — Für den teilweise echten Zugcharakter des Häherzuges spricht auch die Beobachtung THIENEMANN's, der sagt (vgl. TISCHLER, in Falco, 1912, No. 4): „Mitunter erinnerte der Zug an den Herbsthäherzug an den besten Tagen. Binnen wenigen Minuten flogen 30—40 Tannenhäher über ein Gestell.“

Im Westen Europas, auch im südlichen Mitteleuropa ist allerdings von einem echten Zugcharakter der Wanderung nichts mehr zu bemerken. Die Häher haben sich einerseits infolge Nahrungssuche, andrerseits durch die überaus starke Verfolgung verteilt, bzw. sind dezimiert und treten daher in diesen erst später aufgesuchten Gegenden nur mehr einzeln oder höchstens in Gesellschaften von 2—4 Stücken auf. Ausnahmen gibt es allerdings auch da, aber selten.

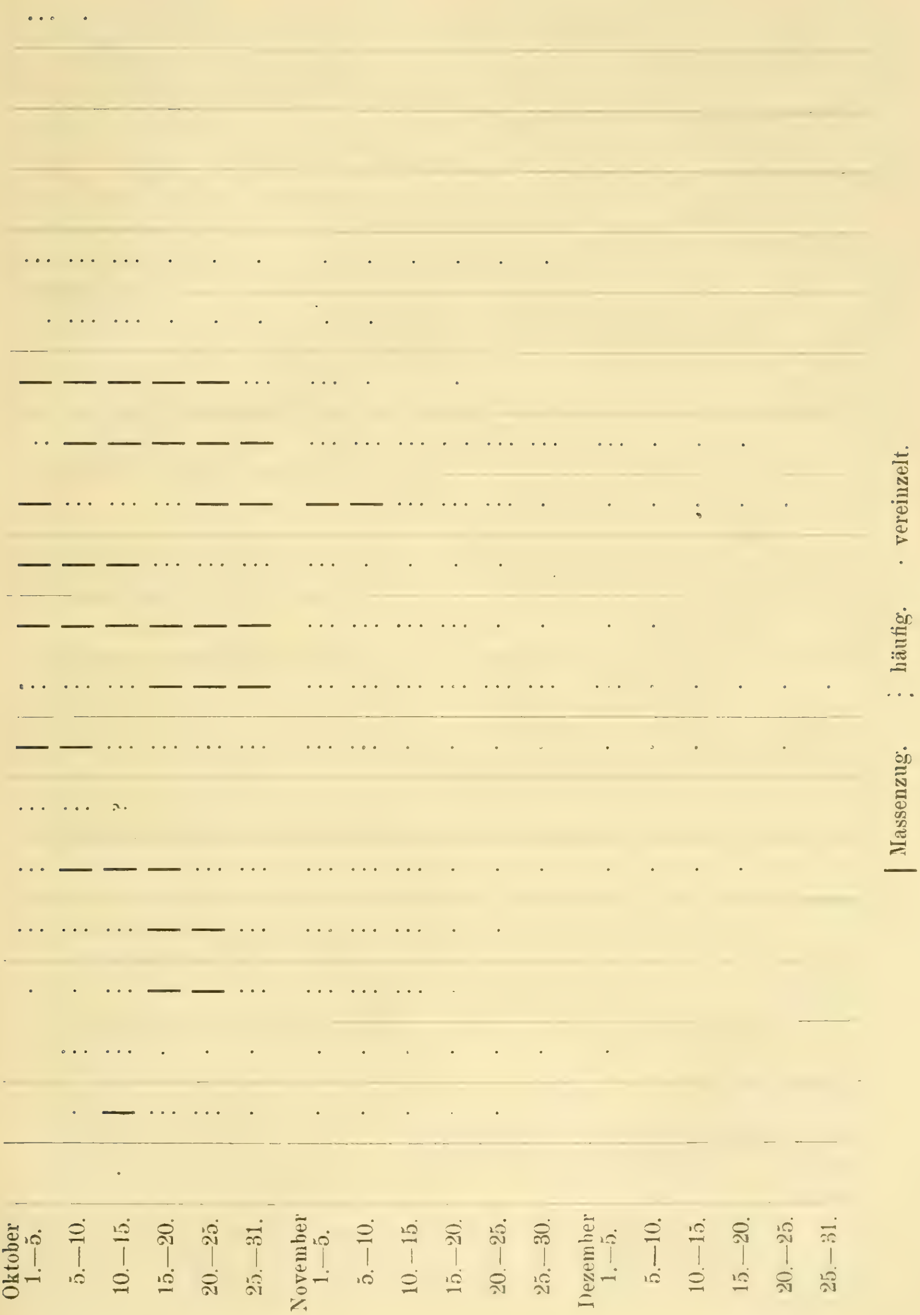
Wie das Wetter, so scheint auch das Gelände die Häher nicht zu beeinflussen, denn irgendwelche markante temporale Unterschiede, bezüglich der Ankunft in der Ebene und im Gebirgsland, sind nicht ersichtlich.

Bezüglich der Wahl ihres Aufenthaltsortes sind die Häher überaus gleichgültig. Sie kommen im Wald und an dessen Rändern genau so vor wie auf Wiesen, Feldern, Äckern, Hecken, Gärten, Höfen von Häusern, Straßen usw. oder auf Bäumen, Sträuchern, Stauden, Giebeln von Häusern und mit besonderer Vorliebe auf dem Boden usw. vor.

Ein Beobachter aus Nieder-Österreich berichtet uns über das Baden von ca. 20 Stück in einer Wasserlache (vgl. D.F.u.B., 1911, p. 8).

Chronologische Übersicht des Zugverlaufes.

	Süd-Europa		West-Europa		Nord-Europa				Osterreich-Ungarn				Deutschland			Rußland			Asien	
	Italien	Schweiz	England	Frankreich	Holland	Belgien	Schweden	Dänemark	Westl. Österreich	Mittel-Österreich	Östl. Österreich	Ungarn	West-Deutschland	Mittel-Deutschland	Ost-Deutschland	West-Rußland	Zentral-Rußland	Ost-Rußland	Altai	West-Sibirien
Juli															.			...	—	—
August 1—5.															.			...	—	—
5.—10.															.		...	...	—	—
10.—15.															.		...	...	—	...
15.—20.															.	...	...	—	—	...
20.—25.															...	—	—	—	...	...
25.—31.												.			..	—	—	—		—
September 1.—5.												...			—	—	—	—		—
5.—10.								...				...			—	—	—	—		—
10.—15.							...	...				...		...	—	...	...	...		—
15.—20.							—	—		...		...		...	—	...	...	...		—
20.—25.						...	—	—		..	...	...	...	...	...	...	...	...		...
25.—30.					...	...	...	—		—	—	—	...	—	...	...	...	...		...


Oktober 1.—5.
5.—10.
10.—15.
15.—20.
20.—25.
25.—31.
November 1.—5.
5.—10.
10.—15.
15.—20.
20.—25.
25.—30.
Dezember 1.—5.
5.—10.
10.—15.
15.—20.
20.—25.
25.—31.
Massenzug. häufig. vereinzelt.

Oft genug ist die große Scheulosigkeit der sibirischen Gäste hervorgehoben und deren Ursache besprochen worden, so daß ich mich darüber hier nicht weiter auszulassen brauche. Von scheuen Vögeln sind nur wenig Fälle bekannt und die nur aus dem späteren Verlauf des Zuges, also wohl Häher betreffend, die bereits beschossen, beworfen oder dgl. wurden.

Meist verhielten sich die Häher still, nur einmal wird ein „schnarrender Ruf“ (vgl. V.I.J., 1912, No. 4, p. 54), ein „heiseres Krächzen“ (vgl. V.I.J., 1912, No. 4, p. 60), ein „mörderisches Schreien“ (Hennemann, O.J., 1912, p. 66) erwähnt, und Kollibay berichtet in seinem Artikel (s. p. 126) von einem Stück, das unaufhörlich sehr laut krächzte.

Des den Hähern, ebenso wie den Spechten, eigentümlichen Hämmerns wird des öfteren Erwähnung getan. — Einmal wird auch von einem auf einen Steinkauz stoßenden Häher berichtet (W.u.H., 1911, p. 741).

Im übrigen scheinen die Häher von Raubvögeln nur selten geschlagen zu werden. Im ganzen vorliegenden Material sind nebst 2 Angaben über tot gefundene nur 2 Fälle von „geschlagenen“ Vögeln vorhanden.

Die Konstitution der Häher war zu Beginn des Zuges durchaus sehr gut. Meist waren sie gut bei Leibe, zum Teil auch fett. Gegen Ende des Zuges jedoch, in Deutschland und Österreich ca. im Oktober, waren sie bedeutend abgemagert.

Was nun die Nahrung der Gäste betrifft, so scheinen sie in der Tat alles, was nur irgendwie aufzunehmen und genießbar schien, verzehrt zu haben. Es ist völlig unmöglich, hier alle diesbezüglichen Untersuchungen zu rekapitulieren oder aufzuzählen, und ich glaube, es genügt vollauf, um ein klares Bild über diese gefiederten „Omnivoren“ zu bekommen, wenn nur die augenfälligsten Beobachtungen bzw. Untersuchungen angeführt werden.

Die Hauptnahrung bestand in vegetabilischer Kost. Davon zogen sie naturgemäß die Samen von Nadelholzarten, wie von Fichten, Tannen, Föhren, Weymouthkiefern usw., besonders vor; daneben wurden aber die Beerenfrüchte, speziell die der Eberesche, mit Vorliebe genommen. Pflaumen, auch Weintrauben und Brombeeren, ebenso Eicheln, auf Äckern aufgelesene Roggenkörner, Buchweizen, Samen von Hanfstauden und Sonnenblumen, Tomatenäpfel usw., sonderbarerweise auch wiederholt Wal- und Haselnüsse dienten ihnen als hauptsächliche Nahrung. Im Großen und Ganzen bildete ihre Hauptnahrung eben stets die den einzelnen Gegenden eigene und dort auch besonders reichlich vorkommende Frucht.

Die animalische Kost war ebenfalls sehr mannigfaltig. Die karge Kost des Insektenfressers, wie die des Raubvogels, fand in den Hähern ihren Abnehmer. Am häufigsten wurden Kuh- und Pferdedung nach Insecten durchstöbert. Magenuntersuchungen lehrten, daß sie vorwiegend kleine und große Käfer, meist Mistkäferarten, nebst Würmern und Wespen — von diesen plünderten sie zuweilen die Nester und fingen die einzelnen Tiere im Fluge — aufnahmen. Auch Ameisen, Engerlinge, Drahtwürmer, Schaben, Grillen, Kieferspannerraupen, Puppen usw. verzehrten sie; kleine Schnecken gleichfalls, und die Feldmäuse hatten in ihnen eifrige Verfolger. Aus Mähren wird beispielsweise berichtet, daß dort einige Exemplare ausschließlich Feldmäuse fingen. Kleine Vögel und selbst Schlangen (Kreuzottern, vgl. Laubmann, V.O.G.B., Vol. 11, 1913) wurden gekröpft.

Die Aufnahme von Steinchen wurde natürlich auch wiederholt festgestellt.

Kollibary berichtet übrigens noch, daß mehrfach intensives Aufnehmen von Wasser beobachtet wurde.

Zum Schlusse seien noch einige Bemerkungen über das Alter, die systematische Stellung, Abnormitäten usw. der Vögel dieses Zuges gemacht.

Wie fast bei allen bisher eingehender erforschten Zügen der Tannenhäher waren auch diesmal die Wanderer meist oder überhaupt junge Vögel. Es finden sich leider in den einzelnen Berichten zu wenig Vermerke darüber, aber auch alle von mir untersuchten Vögel waren junge.

Das Hauptkontingent der Zügler stellten die Dünnschnäbler (*Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* Brehm); diesen beigemischt bzw. angeschlossen haben sich auch dickschnäbelige Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes caryocatactes* (L.)). Eingehendere Untersuchungen lassen sich leider infolge Mangels an umfangreicherem Notizenmaterial nicht anstellen. In gewissen Teilen Deutschlands scheinen aber die Dickschnäbler verhältnismäßig zahlreich gezogen zu sein. So werden z. B. aus Norddeutschland, aus Brandenburg und Pommern, nicht weniger als 9 erbeutete Dickschnäbler angeführt. — In Holland wurde nach Snoukaert von Schauburg ebenfalls 1 Stück erlegt, das der erste Nachweis des Dickschnabels für Holland ist (in litt. 6./12. 1911).

Abnormitäten werden sich natürlich vielfach gefunden haben.

Verzeichnet sind leider nur zwei. Einmal wird von einem kolbig verdickten Unterschnabel, in dem sich eine Haselnuß, deren Schale wie poliert war, festgeklemmt hatte, Erwähnung getan (s. Fromholz, O.J., 1913, p. 100), und das andere Mal wird von einem „erheblich verlängerten Oberschnabel" berichtet (vgl. Rüdiger, Z.f.O.O., 1912, No. 2).

Durchaus möglich ist es, daß sich an dem Zug auch noch andere Formen des Tannenhähers in vereinzelten Exemplaren beteiligten. So wird man unwillkürlich, obzwar es nicht ohne weiteres angenommen werden kann, bei dem von Hannover (Leege, O.Ms., 1912, p. 283—284) erwähnten „ausnehmend kräftig gefleckten" Häher an *rothschildi* zu denken verleitet. Eine Nachprüfung wäre daher sehr erwünscht. Die beiden aus Brandenburg angeführten Häher, deren Rückengefieder „recht hellfahl" war, dürften wahrscheinlich aberrante Stücke gewesen sein.

Hiermit ist über die wesentlichsten Erscheinungen des 1911er Tannenhäherzuges berichtet worden, und es würde sich nur noch erübrigen über das Ende, bzw. den Rückzug desselben zu sprechen.

Soweit das vorliegende Beobachtungsmaterial einen Schluß zuläßt, ist der weitaus größte Teil der Häher in Europa und zwar im mittleren Europa zugrunde gegangen. Vereinzelte Exemplare, und vielleicht sogar kleine Trupps, vom Glück besonders begünstigt, erhielten sich, überdauerten den Winter (darüber liegen mir mehrere Beobachtungen vor) und traten nun im Laufe des kommenden Jahres, mehr oder weniger direkt, einen Rückzug, allerdings wer weiß wohin, an. — Von einem offenbar direkten Rückzug liegt mir übrigens auch eine Angabe vor, und zwar eine sehr interessante. Kustos v. Führer in Kronstadt in Siebenbürgen beobachtete nämlich am 27. März 1912 um 7 h a. m. eine Schar von über 100 Stück bei Nordwind ungefähr 200 m hoch in östlicher Richtung fliegend. — Ob es sich hierbei auch tatsächlich um Dünnschnäbler handelte, läßt sich allerdings nicht positiv nachweisen, immerhin ist es möglich: — Weitere Angaben über einen eventuellen wirklichen Rückzug liegen mir nicht vor. Im Übrigen läßt sich ein Rückzug, genau so wie die Art der Einwanderung, deren Schnelligkeiten, sowie sonstige biologische Momente, positiv, nur mit Hilfe des Ringexperiments nachweisen.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zoologische Studien an Hummeln.[1]

IIa. Berichtigungen und Ergänzungen zu I und II nebst theoretischen Bemerkungen zur Methodik der Hummelforschung.

Von

Dr. **H. Friese** und Prof. Dr. **F. v. Wagner**
(Schwerin i. M.) (Graz).

Mit Tafel 8.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.
I. Teil. Berichtigungen und Ergänzungen.
- A) Berichtigungen.
- B) Ergänzungen.
- Anhang. Zur Bezeichnungsweise der Formengruppen bei den Hummeln.

II. Teil. Zur Methodik der Hummelforschung: O. Vogt, Die Hummeln und wir.
- A) O. Vogt, Die Hummeln und das Artproblem.
- B) O. Vogt's Methodik und die Hummeln.
- C) Die Hummeln und wir.

Einleitung.

Die vorliegende kleine Publikation ist kein neues Glied in der programmgemäßen Folge unserer „Zoologischen Studien an Hummeln“, hängt aber mit dem Gegenstande dieser Studien so unmittelbar zusammen, daß wir sie in die Reihe derselben aufgenommen, aber durch die Bezeichnung IIa in ihrer Besonderheit kenntlich gemacht haben.

---

[1] Vgl. Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst., 1909, p. 1—104 u. Suppl. 15, Bd. 1, 1912, p. 155—210.

In unserer Abhandlung II, die die Hummeln der Arktis, des Hochgebirges und der Steppe behandelt, ist durch widrige Umstände in einer Anzahl Figuren der letzten Tafel (tab. 9) die Farbengebung nicht entsprechend, besonders die Rotfärbung nicht genau wiedergegeben worden, und dies auch bei Formen, die aus unserer Abhandlung I wiederholt wurden, so daß ein Vergleich dieser letzteren mit den ursprünglich gegebenen Bildern den Leser in Verlegenheit setzen muß, welche der beiden Darstellungen nun die richtige sei. Eine solche Sachlage wirkt irreführend und bedeutet daher einen Mißstand, dessen tunlichst rasche Beseitigung selbstverständliche Pflicht ist. Unsere erste Absicht war, die Richtigstellung anhangsweise mit der Abhandlung III unserer „Studien", deren Gegenstand die asiatischen (sibirischen) Hummeln sind, zu verbinden. Dieser Plan mußte indes fallen gelassen werden, da sich bei näherem Zusehen herausstellte, daß wir wohl nicht imstande sein werden, vor Ablauf von 2—3 Jahren jene Abhandlung den Fachgenossen vorzulegen. Auf eine so weite Zukunft aber durfte unsere Korrektur begreiflicherweise nicht vertagt werden. Wir entschlossen uns daher, dieselbe sofort in einer besonderen Publikation vorzunehmen, ein Ausweg, der sich uns auch dadurch empfahl, daß uns damit Gelegenheit gegeben wurde, neben der Erledigung einiger anderen kleinen Berichtigungen und Ergänzungen zu den eigenartigen Ausführungen O. Vogt's Stellung nehmen zu können, die dieser Forscher in den letzten Jahren veröffentlicht hat.

Demnach zerfällt unsere Arbeit naturgemäß in zwei Teile. Der erste bringt die Berichtigungen und Ergänzungen zu den beiden früheren Abhandlungen I und II, der zweite dagegen enthält theoretische Darlegungen, die im Anschlusse an unsere Auseinandersetzung mit Vogt's Ansichten insbesondere die Methodik der Hummelforschung zum Gegenstande haben.

I. Teil.

Berichtigungen und Ergänzungen.

A) Berichtigungen.

a) Bei *Bombus pomorum var. armeniacus* Rad. ist das Segment 6 schwarz (Taf. 8 Fig. 1). Diese Schwarzfärbung ist besonders hervorzuheben, weil darin das sinnenfälligste Unterscheidungsmerkmal von *B. niveatus var. sulfureus* gelegen ist, was um so beachtenswerter erscheint, als beide Formen in Kleinasien zusammen vorkommen (vgl. Lit. 6, tab. 6 fig. 13 und 7, tab. 9 fig. 22).

b) Für *Bombus subterraneus var. frisius* Verhoeff hat Alfken gezeigt (Lit. 3, p. 79), daß dieselbe von *B. subterraneus var. distinguendus* Mor. nicht verschieden ist. Unsere ganz gelb behaarte Form ist daher neu zu bezeichnen; wir geben ihr den Namen *var. flavidissimus n. v.* (vgl. Lit. 6, tab. 6 fig. 17).

c) Das Rotbraun in fig. 7—15, fig. 20 und fig. 24 auf tab. 9 (Lit. 7) war zu intensiv ausgefallen und dadurch irreführend; es handelt sich um eine mehr braungelbe Färbung, so wie sie bereits in Lit. 6, tab. 5 zur Darstellung gekommen ist (Taf. 8 Fig. 2—12).

B) Ergänzungen.

a) *Bombus hortorum var. transigens* (Taf. 8 Fig. 13) ist eine neue Form, die in der Färbung zwischen dem typischen *B. hortorum* (vgl. Lit. 6, tab. 7 fig. 1) und der *var. opulentus* (vgl. Lit. 7, tab. 9 fig. 23) vermittelt, also eine Übergangsform darstellt, die um so interessanter ist, als sie aus dem Kaukasus (Murut) stammt, demnach von unserem Alpengebiet durchaus geschieden ist, in dem beide Formen sonst konstant und auch nebeneinander vorkommen.

b) Hier sei auch eine neue Färbungsform des *Bombus derhamellus* angeführt, die kürzlich von M. Müller als *var. rutilus* beschrieben worden ist (Lit. 12, p. 121). Sie stammt aus der Mark Brandenburg und zeigt das ♂ des typischen *B. derhamellus* mit einer fuchsrot behaarten Thoraxscheibe ausgestattet. Da uns das Tier nicht vorliegt, müssen wir von einer Abbildung desselben einstweilen absehen.

c) Für *Bombus subterraneus var. latreillellus* ist als südlichster Fundort nunmehr Bozen anzugeben, wo diese Form bei Siegmundskron auf einem Feld von Lamium purpureum am 19. April dieses Jahres (1913) von uns gefangen wurde. Das Collare zeigt in der gelben Binde viele schwarze Haare und tritt deshalb nur schwach hervor, das Scutellum besitzt nur am Hinterrande einen Kranz gelber Haare, und die weiße Endbehaarung zeigt besonders auf Segment 4 auch viele schwarzbraune Härchen, so daß das Weiß schmutzig wird und sich nicht mehr scharf abhebt. Damit nähert sich diese Form der typischen Färbung von *B. subterraneus*. — Als östlichster Punkt seiner Verbreitung ist Djarkent (Turkestan) zu nennen, von wo uns ein ♀ zu Gesicht kam, das durch reichliche Gelbfärbung ausgezeichnet war.

d) Auch bezüglich *Bombus confusus* können wir jetzt Bozen als den südlichsten Fundort bezeichnen. Wir fingen auf demselben Felde wie die vorhergehende Form ebenfalls am 19. April ein ♀, das besonders durch die dünne rote Behaarung auf dem 4. Segment auffällt.

Im Anschlusse an die vorstehenden Berichtigungen und Ergänzungen möchten wir nachdrücklich auf die ganz beträchtlichen Färbungsverschiedenheiten hinweisen, die zwischen den frisch geschlüpften Hummeln, also den Nestexemplaren, und denjenigen zutage treten, die schon einige Zeit (mehrere Wochen) geflogen sind und gearbeitet haben. In diesen Differenzen liegt gewiß die Ursache mancher Mißverständnisse und Irrtümer, wobei freilich zugegeben werden muß, daß es oft sehr schwierig ist und reicher Erfahrung bedarf, um sich in diesen Verhältnissen zurechtzufinden.

Gelbbraune und rotgelbe Färbung verblassen außerordentlich rasch und stark, so z. B. bei *B. muscorum*, *B. agrorum var. pascuorum*, *B. variabilis*, *B. hypnorum*; ja auch bei den rein gelb behaarten *B. distinguendus* tritt die gleiche Erscheinung auf. Dabei gehen nun meistens auch die eigenartigen Feinheiten in der Behaarung und Farbe, die sonst den Kenner die Formen meist auf den ersten Blick unterscheiden lassen, verloren. Oft treten auch bei diesen Abbleichungsvorgängen Abweichungen zutage, die man nur sehen und festhalten kann, wenn man Nestexemplare und abgeflogene Tiere unmittelbar nebeneinander vor sich hat und vergleichen kann. Dadurch wird es erst möglich, die charakteristischen Abstände zwischen beiden scharf zu erfassen. So zeigt beispielsweise der *B. muscorum* ganz frisch einen hellgelben Hauch, der die gelbe bis rotgelbe Behaarung umsäumt; der *B. agrorum var. pascuorum*, der bei Bozen (Siegmundskron) zusammen mit *B. muscorum* Lamium-Felder nicht selten beflog, zeigt frisch eine herrliche, ganz dunkel rotgelbe, dabei geradezu leuchtende Behaarung, die struppig ist und nur zu bald in ein mehr oder weniger schmutziges Gelbbraun abbleicht. *B. distinguendus* hat frisch eine wunderbar zarte, weiße Umrahmung des dichten gelben Haarpelzes, die aber schon in wenigen Tagen verblaßt und nur das eintönig gelbe Kleid übrig läßt. Und so verhalten sich noch manche andere Formen, ja in irgendeinem Ausmaße dürfte das Verfärben eine ganz allgemeine Erscheinung bei unseren Tieren darstellen. Daher Vorsicht, besonders bei geringem Material!

Anhang.

Zur Bezeichnungsweise der Formengruppen bei den Hummeln.

Wir haben uns in der Bezeichnungsweise der Hummelarten dem Catalogus Hymenopterorum von Dalla Torre (4) angeschlossen in der Überzeugung, daß mit diesem Werke eine durchaus sachliche Grundlage gegeben ist, die sich zu eigen zu machen ein gemeinsames Interesse aller auf diesem Gebiete arbeitenden Forscher sei, zumal jenes Werk auf den Arbeiten der besten Hymenopterologen der Vergangenheit wie der Gegenwart fußt. Bedauerlicherweise begegnen wir trotzdem in der modernen Hummelliteratur immer wieder alten Bezeichnungen, deren Fortführen wohl kaum ordnungsgemäß zu rechtfertigen, vom Standpunkte der Praxis aber jedenfalls nur verwirrend ist. So nennt Alfken (1, p. 118) den *B. derhamellus* K. noch *B. ruderarius* Müll., Vogt — gelegentlich auch Alfken (3, p. 74) — bezeichnet den *B. mastrucatus* Gerst., eine ganz allgemein angenommene Benennung, als *B. lefebrei* Lep., und der *B. variabilis* Schmied. heißt bei Vogt *B. helferanus* Seidl und bei Alfken (3, p. 78) einmal *B. solstitialis* Pz., ein andermal wieder (1, p. 119 und 2, p. 340) *B. venustus* Smith. Man wird zugeben müssen, daß das ein so wenig erfreulicher Zustand ist, daß dessen Abstellung wohl das Opfer persönlicher Neigungen wert wäre. Wir möchten diesem Wunsche um so nachdrücklicher Ausdruck geben, als es sich ja nicht um eine von uns aufgestellte Benennungsweise handelt und wir auch keinerlei Absicht hegen, in eine Erörterung der Frage einzutreten, ob diese oder jene Art der Bezeichnung mehr oder weniger Berechtigung für sich habe, demnach jedes persönliche Moment in der Sache fortfällt.

II. Teil.

Zur Methodik der Hummelforschung: O. Vogt, Die Hummeln und wir.

Wenn wir in den folgenden Blättern auf die Aufstellungen eingehen, die Vogt in seinen „Studien über das Artproblem“, 1. Mitteilung, veröffentlicht hat, so geschieht dies nicht, um mit diesem Forscher eine Polemik zu eröffnen. Derartiges liegt uns schon deshalb ferne, weil eine solche Diskussion der ganzen Sachlage nach unfruchtbar und daher zwecklos wäre; unsere Absicht geht vielmehr dahin, darzutun, daß und warum wir keinen Anlaß sehen, der Ausführungen Vogt's wegen unsere Anschauungen und das von uns eingeschlagene und seither festgehaltene Verfahren zu ändern. Das ist nun freilich nicht möglich, ohne die Ansichten Vogt's einer kritischen Untersuchung zu unterziehen, doch möchten wir ausdrücklich hervorheben, daß wir dabei ausschließlich unser Ziel im Auge haben und in unseren Darlegungen deshalb auch nur soweit gehen, als es unser Zweck erfordert.

Wenden wir uns nun den von Vogt vertretenen Auffassungen selbst zu, so müssen wir bezüglich derselben eine allgemeine Bemerkung vorausschicken. Die theoretischen Ausführungen Vogt's sind zum Teil von fast aphoristischer Kürze, zum Teil an sich so wenig klar — wir dürfen dies so aussprechen, weil wir uns überzeugen konnten, daß auch andere Forscher denselben Eindruck gewonnen haben —, daß wir es dahingestellt sein lassen müssen, ob und inwieweit wir die Ansichten unseres Autors richtig verstehen. Wie der Arzt eine Krankheit, deren Natur er nicht zu erkennen vermag, nur symptomatisch behandeln kann, so steht auch uns kein anderer Weg zu Gebote, wollen wir nicht allzusehr riskieren, umständliche Erörterungen an Mißverständnisse zu verschwenden. Erfreulicherweise genügt es für unsere gegenwärtige Aufgabe, wenn wir uns auf die Diskussion zweier, gewiß grundsätzlicher Aufstellungen Vogt's beschränken, seine Auffassung des Artbegriffs und die Methodik, mit der dieser Forscher seinen Gegenstand behandelt. Zunächst indes müssen wir die wenigen Bemerkungen ins Auge fassen, die Vogt unseren Arbeiten hat angedeihen lassen; die Erörterung derselben wird uns übrigens sogleich in medias res versetzen.

Abhandlung I unserer „Zoologischen Studien an Hummeln“ erschien 1909 und lag im Manuskript fertig vor, als Vogt die erste Mitteilung seiner „Studien über das Artproblem" unter dem Titel „Über das Variieren der Hummeln" 1. Teil veröffentlichte. Wir nahmen damals in der allein noch möglichen Form von Anmerkungen auf diese Publikation mit folgenden Worten Bezug (6, p. 5 Anmerk.): „Begreiflicherweise sind wir nicht mehr imstande, auf diese Arbeit hier noch näher einzugehen, und müssen uns deshalb eine entsprechende Würdigung derselben für eine spätere Publikation vorbehalten. Zudem ist auch die Art und Weise, wie Vogt sein Thema angreift und behandelt, von unserem Verfahren fast grundsätzlich verschieden. Diese Differenz ist zwar im Interesse der Sache gewiß nur mit Freuden zu begrüßen, macht aber eine fruchtbare Auseinandersetzung, zumal in Kürze, dermalen unmöglich, da der Natur der Sache nach eine bestimmte Stellungnahme unsrerseits zu Vogt's Ansichten vorerst überhaupt ausgeschlossen erscheint. Soweit noch tunlich, soll indes bei tatsächlichen Berührungspunkten auf Vogt's Aufstellungen kurz Bezug genommen werden." Letzteres konnte noch an 2 Stellen geschehen. Zweifellos hat der seither erschienene abschließende 2. Teil von Vogt's Arbeit „Über das Variieren der Hummeln" die in der eben zitierten Anmerkung bereits kurz gekennzeichnete sachliche Gegensätzlichkeit zwischen uns wesentlich und zwar so verschärft, daß uns eine Verständigung zwischen den beiderseitigen Anschauungen und Bestrebungen nunmehr so gut wie ausgeschlossen erscheint.

In diesem abschließenden Teil nimmt nun Vogt in Form von Anmerkungen an 2 Stellen (11, p. 36 u. p. 49) Bezug auf unsere Arbeiten. Wir halten es für geboten, dieselben hier im Wortlaut wiederzugeben. Die erste Anmerkung bezieht sich auf die in unserem Beitrag zur Festschrift für A. Weismann aufgestellte Unterscheidung homonider und heteronider ♀♀ (5, p. 563); sie lautet (11, p. 36): „Friese und v. Wagner haben jüngst die sehr guten Ausdrücke ‚homonid' und ‚heteronid' geprägt. Leider fahren die Autoren aber fort, von homoniden und heteroniden ‚Varietäten' und ‚Subspecies' zu sprechen, und werden nicht gewahr, daß sie mit diesen Namen die Existenz physiologisch ganz differenter Kategorien zum Ausdruck bringen." Die 2. Anmerkung (11, p. 49) besagt: „Ich halte es für meine Pflicht, die systematischen Versuche Friese's und v. Wagner's nicht einfach mit Stillschweigen zu übergehen. Leider muß ich aber fast jede von Friese in seiner ‚Systematische Übersicht der Bombus-Arten des paläarktischen Gebietes' (1905) aufgestellte Verwandtschaftsbeziehung für unrichtig ansehen. Die neuerdings von Friese und v. Wagner unternommene Konstruktion eines monophyletischen Stammbaumes der deutschen Hummeln halte ich vollends a priori für verfehlt. Ebenso finde ich ihr ‚Gesetz der Farbenfolge‘ in Gegensatz zu den Tatsachen.“

Es bedarf keiner besonderen Begründung, daß wir Äußerungen, wie sie in den angeführten Anmerkungen vorliegen, nicht einfach auf sich beruhen lassen können; nicht die landläufige Meinung, qui tacet, consentit, sondern die selbstverständliche Rücksicht auf die Leser unserer Arbeiten nötigt uns, die Sachlage zwischen Vogt und uns einmal klarzustellen. Was dabei auf Rechnung der Gegensätzlichkeit unserer beiderseitigen Grundanschauungen zu setzen ist, soll im Zusammenhange der folgenden Kapitel seine Erledigung finden, hier wollen wir uns nur mit 2 Aussagen Vogt's kurz befassen, derjenigen, daß unser Entwurf eines Stammbaums der deutschen Hummeln „a priori für verfehlt“ anzusehen sei, und dann die Widerrede Vogt's gegen das von uns aufgestellte Gesetz der Farbenfolge. In beiden Fällen hat sich Vogt lediglich auf die einfache Ablehnung beschränkt, zudem ohne Gründe oder Tatsachen namhaft zu machen, die ihn zu dieser Abweisung veranlassen. Wir können dem Leser nicht zumuten, die Erwägungen hier zu wiederholen, die wir am gegebenen Orte niedergelegt haben (6, p. 79 u. ff.) und aus denen heraus wir zu der Aufstellung unseres Stammbaums gekommen sind. Es sei uns gestattet, nur darauf hinzuweisen, daß wir selbst erklärt haben (6, p. 83): „Manchem Forscher mag es wohl verfrüht erscheinen, bei dem gegenwärtigen, gewiß noch recht unzulänglichen Zustande unseres einschlägigen Wissens überhaupt das Wagnis zu unternehmen, einen Stammbaum zu entwerfen, zumal innerhalb einer verhältnismäßig eng begrenzten und unter ihresgleichen sicherlich nicht zusammenhanglos und isoliert stehenden Formengruppe. Wer indes in Studien wie den unsrigen mitten innesteht, wird mit dem Bedürfnis nach einer, und sei es auch nur provisorischen, Ordnung die Nötigung zu einem solchen Wagestück als unabweislich empfinden. Übrigens soll auch für uns damit zunächst nichts weiter als ein erstes Gerippe gegeben sein, dessen Ausbau und zweifellos auch Richtigstellung künftige Forschungen zu dienen haben werden.“ Den provisorischen Charakter unseres phyletischen Entwurfes haben wir übrigens auch sonst mehrfach betont, und wir meinen, daß gerade dieses Verfahren einer sachlich fördernden Diskussion den breitesten Spielraum offen ließ. Vogt erklärt aber kurzweg unsere Aufstellung „a priori für verfehlt“. Aus dem Zusammenhang dieses Urteilsspruches mit dem ihm vorangehenden Satze sowie Vogt’s ganzer Darstellungsweise geht allerdings hervor, daß unser Autor hinsichtlich der Verwandtschaftsbeziehungen der verschiedenen Hummelformen anderer Ansicht ist als Friese und wir. Da wäre es gewiß zweckdienlich gewesen, wenigstens die wichtigsten Differenzen näher zu bezeichnen und die Motive anzugeben, die der abweichenden Auffassung zugrunde liegen. Indes vermag auch die Tatsache, andere vorläufige Vorstellungen über die verwandtschaftlichen Zusammenhänge der Hummelformen zu hegen als wir, die Ablehnung unseres Entwurfes „a priori“ nicht verständlich zu machen. Dafür sehen wir nur 2 Möglichkeiten. Entweder stößt sich Vogt an dem monophyletischen Charakter unseres Stammbaumes, oder er erachtet unsere ganze wissenschaftliche Arbeitsweise auf dem Gebiete der Hummelforschung für verfehlt. Das erstere hätte nur dann eine Berechtigung, wenn für die Herkunft der heutigen Hummelwelt ein di- oder polyphyletischer Ursprung anzunehmen wäre; in diesem Falle müßte zwar nicht, aber könnte doch die deutsche Hummelfauna aus 2 oder mehreren Quellen hervorgegangen sein. Die ganz außerordentlich weitgehende Übereinstimmung der mannigfaltigen Hummelarten und -varianten verleiht der Gattung *Bombus* ein so einheitliches Gepräge, daß wir wenigstens an der monophyletischen Entstehung derselben Zweifel zu hegen keinen Anlaß haben. Wir glauben sogar — mindestens bis zur Aussage des Gegenteils — in dieser Ansicht mit Vogt einig zu sein. Bleibt demnach nur die zweite Möglichkeit, und in diesem Falle wäre es schon aus allgemeinen Gründen am Platze gewesen, das Verfehlte unserer Arbeitsweise doch mit einigen Worten zu kennzeichnen, und dies um so mehr, als wir uns ja eines in der wissenschaftlichen Zoologie gang und gäben Verfahrens bedienen, also keine neuen Wege wandeln, deren Berechtigung erst nachzuweisen wäre. Vogt hat eine derartige Auseinandersetzung nicht für nötig gehalten.

Was das „Gesetz der Farbenfolge“ betrifft, so findet es Vogt, wie schon angeführt wurde, „in Gegensatz zu den Tatsachen“. Unser Autor hat auch in diesem Falle — vom Sachlichen ganz abgesehen — kein Gefühl dafür, daß man derartige Abweisungen doch begründen müsse und eine solche Begründung geradezu zur Pflicht wird, wenn die Unterlassung derselben die Vorstellung erweckt, als ob wir unsere Angaben leichtfertig gemacht oder gar sozusagen aus den

Fingern gesogen hätten. Wir beschränken uns darauf, die Tatsachen anzuführen, auf die sich unsere Aufstellung stützt, und wiederholen nur die schon seinerzeit (6, p. 17) einer abweichenden Angabe Vogt's gegenüber anmerkungsweise ausgedrückte Ansicht, daß vereinzelte widersprechende Verhalten in der angezogenen Richtung „nicht alsbald die Regel umstoßen". Die Erfahrungen, die uns zur Feststellung der im Gesetz der Farbenfolge zusammengefaßten Regelmäßigkeit geführt haben, wurden an *B. lapidarius, muscorum, hypnorum, variabilis, subterraneus var. distinguendus* und *lapponicus var. praticola* gewonnen, und zwar in der Weise, daß die aus den Cocons (Zellen) ausschlüpfenden, zunächst einfarbig schmutzig weißen jungen Tiere hinsichtlich ihrer weiteren Ausfärbung zur definitiven Gestaltung in künstlich gehaltenen Nestern beständig beobachtet wurden (Friese).

Wir wenden uns nun den grundsätzlichen Aufstellungen Vogt's zu, soweit uns dieselben hier angehen. Wir werden dabei die Auffassung des Artbegriffes und die Methodik der Hummelforschung seitens dieses Autors gesondert in 2 Abschnitten behandeln und den Darlegungen derselben ein kurzes Schlußwort über unseren eigenen Standpunkt folgen lassen.

A) O. Vogt, Die Hummeln und das Artproblem.

Vogt's Hummelstudien zielen, wie schon der Titel der Arbeit kund gibt, auf den Artbegriff, dieser steht daher auch im Mittelpunkt des Interesses unseres Autors. Die Frage nach der Natur der organischen Art ist bekanntlich ein Grundproblem der Biologie gewesen, das seine über Jahrhunderte sich erstreckende Geschichte besitzt und erst in der durch Darwin vermittelten Anerkennung des Descendenzprinzips seine theoretische Lösung gefunden hat. Man muß diese ebenso interessante wie lehrreiche Geschichte des Speciesproblems kennen, muß die Grundlagen und Zusammenhänge, aus welchen heraus die Frage von Darwin beantwortet worden ist, übersehen, wenn man eine richtige und klare Einsicht in die seither allgemein anerkannte Sachlage von heute gewinnen will; man muß sich vor allem vor Augen halten, welche Vorstellungen früher mit dem Artbegriff verbunden wurden und daß es nicht theoretische Spekulation, sondern die Macht der Tatsachen war, die uns erkennen lehrte, daß in der Species auch nichts anderes vorliegt als eine Abstraktion, die wir in die Natur hineinlegen, ohne daß in dieser eine ihr entsprechende Wirklichkeit vorhanden ist. Deshalb hat auch die Frage, ob eine Formengruppe als Art, Unterart usw. zu bezeichnen sei, heutzutage ihre frühere Wichtigkeit ganz wesentlich eingebüßt; als elementare systematische Kategorie bewahrt freilich die Species ihre Bedeutung, entnimmt diese jetzt aber ganz anderen Quellgebieten als einstmals, und diese Bedeutung wird sie behalten, denn der Systematiker hat in erster Linie das Interesse, die unendlich mannigfaltigen Tierformen möglichst scharf zu umschreiben, eine Forderung, die auch für den ganzen praktischen Wissenschaftsbetrieb eine Lebensfrage darstellt und deren Erfüllung daher auch niemals ohne Schaden für die Wissenschaft wird hintangesetzt werden können. Gerade deshalb aber, weil es sich dabei auch um die Befriedigung praktischer Bedürfnisse handelt, wird es stets geboten sein, Inhalt und Umfang der Species zwar jeweils entsprechend dem gegebenen Material, aber doch in tunlichst gleichartiger Weise zu bestimmen. Auch liegt es auf der Hand, daß, soll sich die Systematik nicht ins Uferlose verlieren, der Artbegriff auf einer gewissen Höhe erhalten werden muß, zumal die Species die elementare Kategorie des Systems repräsentiert und die systematische Einheit bleiben soll. Ein Zustreben auf den schon von Lamarck ausgesprochenen Satz, daß die Natur nicht Arten, sondern nur Individuen schafft, würde, so zutreffend diese Aussage auch theoretisch ist, in der Praxis geradezu verhängnisvoll wirken müssen.

Vogt kann sich der Auffassung, daß die Species keine Realität der Natur, sondern eine Abstraktion des Menschen ist, „ganz und gar nicht anschließen". Alle Hummelformen, von welchen er genügendes Material besitzt, lassen sich nach anderen Formengruppen dieser Tiere hin als „scharf begrenzt" erweisen. Aus gegenteiligen Fällen dürfe man nur folgern, „daß sich auch für die Gegenwart die Lehre von der absoluten Konstanz der Art widerlegen läßt, nicht aber, daß es überhaupt keine Arten gibt". Demgegenüber ist zunächst zu bemerken, daß der Artbegriff doch nicht bloß für die Hummeln zu gelten hat, sondern für die ganze Tierwelt festzustellen ist, daher die Erfahrungen, die bei den zahlreichen anderen Tiergruppen gemacht werden, in demselben Maße zu berücksichtigen sind. Wenn trotzdem der Begriff der Species in den verschiedenen Abteilungen des Tierreichs da und dort in differenter Weise angewendet wird, so liegt dies gewiß nicht ausschließlich an den charakterisierenden Abweichungen der Objekte, sondern zu einem guten Teile auch daran, daß der beständig wechselnde Fluß von Veränderungen, der die organische Formenwelt dauernd beherrscht, eine so bunte Mannigfaltigkeit von Gestalten hervorbringen kann, daß je nach der Natur derselben bald mehr, bald weniger eine weitere oder engere Fassung des Artbegriffs nicht zu umgehen ist, eine Sachlage, die die Species mit durchaus hinreichender Deutlichkeit als einen im Grunde konventionellen Begriff kennzeichnet. Das sind nun freilich allbekannte Dinge; wir müssen aber an dieselben erinnern, weil Vogt so vorgeht, als ob seine Erfahrungen an Hummeln eine Grundlage darböten, um eine völlige Neuordnung unserer Vorstellungen über die tierische Systematik zu rechtfertigen. Des weiteren ist darauf hinzuweisen, daß wir selbstverständlich ebensowenig wie irgendein anderer Forscher in Abrede stellen, daß allgemein in der lebendigen Natur relativ konstante Formen gegeben sind; darauf beruht ja überhaupt die Möglichkeit einer Systematik. Konstante Formen können aber sehr verschiedenartige Bildungen sein — und sind es oft genug! —, so daß es durchaus nicht angeht, sie einander gleich zu setzen und Arten zu nennen oder — umgekehrt — sie als Arten zu bezeichnen und damit einander gleichzustellen. Wir haben schon in unseren früheren Arbeiten wiederholt hervorgehoben, daß die Beurteilung des systematischen Wertes der unterscheidbaren Formen davon abhängt, „auf welcher Stufe des ganzen Entwicklungsganges wir gerade eine Tiergruppe antreffen oder infolge noch unzureichender Kenntnisse anzutreffen glauben, um dieselbe als Varietät, Subspecies oder gar als Art zu klassifizieren“ (5, p. 563 u. 6, p. 11).

Daß zur Unterscheidung der systematischen Gruppen gerade morphologische Charaktere verwendet werden, leuchtet ohne weiteres ein; so ist es auch bezüglich der Artengliederung zu allen Zeiten gehalten worden, gleichviel welche theoretischen Anschauungen damit verbunden wurden, und Linné selbst bediente sich für die Artdiagnosen durchaus morphologischer Merkmale. Formverschiedenheit kann eben nur auf diesem Wege entsprechend gekennzeichnet werden. Vogt's Widerspruch greift deshalb auch tiefer und will eine — unserer Ansicht nach glücklich — überwundene Auffassung wieder aufleben lassen: die Artensonderung beruhe auf physiologischen Ursachen, und die Species sei daher ein physiologischer Begriff, der auch physiologisch bestimmt werden müsse. Wir meinen, daß sich Vogt da von den gewiß außerordentlich bedeutungsvollen Errungenschaften der modernen Erblichkeitsforschung allzusehr hat blenden lassen. Wenn Vogt versichert, daß es bei den Hummeln „zahlreiche physiologische Arten“ gebe, so wollen wir die Existenz solcher Formen a priori nicht nur nicht bestreiten, sondern vielmehr als sehr wahrscheinlich anerkennen, ohne freilich damit zugleich zugeben zu können, daß die von unserem Autor so bezeichneten Formen tatsächlich auch als „physiologische Arten“ irgendwie erwiesen seien. Doch lassen wir Vogt selbst zu Worte kommen. Die Art definiert dieser Forscher (10, p. 67 u. ff.) „als den Kreis der gegenwärtig endogam erhaltungsfähigen Individuen“, wobei unter Endogamie „die Copulation zwischen Vertretern einer Gruppe“ im Gegensatze zur Exogamie zu verstehen ist, bei welcher es sich um die Copulation „zwischen Angehörigen verschiedener Gruppen“ handelt. Indes ist diese Definition des Artbegriffs „sicherlich“ keine „endgültige“. „Einmal ist es nämlich durchaus nicht notwendig, dass die endogene Unfruchtbarkeit immer dieselbe Ätiologie hat. Beruht aber die Unfruchtbarkeit auf ungleichen Ursachen, so resultirt daraus, dass unser physiologischer Artbegriff kein einheitlicher ist. Und dann geht ferner aus der bekannten Tatsache der ganz ungleichen Lebensfähigkeit der Bastarde und weiter aus den neuen, mir sehr wichtig erscheinenden Untersuchungen Poll’s und seiner Schüler klar hervor, dass man eine Reihe von Graden endogener Unfruchtbarkeit unterscheiden muss. Auch diese Erkenntnis lässt vermuten, dass der physiologische Artbegriff, wie wir ihn oben definirt haben, in der Zukunft noch eine schärfere Präzision zu erfahren hat. Diese feinere Begriffsbestimmung muss nun aber einerseits erst erkämpft werden und andererseits wird ihre praktische Durchführung auf noch grössere Schwierigkeiten stossen als die Abgrenzung physiologischer Arten nach unserer heutigen Definition.“ Dazu kommt nach Vogt noch, daß eine morphologische Unterscheidung der physiologischen Arten nicht möglich sei: „Eine morphologische Formel — sagt Vogt (10, p. 71) — lässt sich ... für die physiologische Art nicht finden. Die Arten zeigen untereinander ganz differente morphologische Verwandtschaftsgrade. Daraus ergibt sich, dass wir uns denjenigen Forschern anschließen müssen, welche die morphologische und die physiologische Gruppierung der Lebewesen scharf getrennt wissen wollen. Eine Vermengung dieser beiden ganz verschiedenen Probleme, die sich vor allem dadurch dokumentirt, dass man auf gewisse morphologische Sippen den physiologischen Begriff der Art angewendet hat, ist die Ursache zu vielen Konfusionen und zu mancher unnützen Polemik geworden.“

Wenn wir Vogt richtig verstehen, so beziehen sich seine Ausführungen wohl einerseits auf die sogenannten Elementararten, andrerseits auf die Erfahrungen Poll's (9) an Mischlingen und die damit zusammenhängenden Feststellungen bezüglich des histologischen Baues der Gonaden dieser Formen. Gewiß sind die Forschungen Poll's interessant und bedeutungsvoll, allein wir sind der Ansicht, daß gerade sie eindringlich lehren, wie außerordentlich gering die Aussicht ist, mit der „Erbgutmethode“, zumal bei den sozialen Insecten, erfolgreich arbeiten zu können. Und hierin, vor allem bezüglich der endogenen Unfruchtbarkeit, vermag lediglich das Experiment entscheidenden Aufschluß zu geben, alle aus morphologischen Differenzen abgeleiteten Folgerungen, mögen sie auch aus einem noch so reichen Material geschöpft sein, müssen Vermutungen bleiben, die richtig, aber auch falsch sein können. Und was die Elementararten betrifft, so zweifeln wir nicht daran, daß in unseren morphologischen Arten, wie bei anderen Tierformen, auch bei den Hummeln solche enthalten sind. Wir pflichten indes Plate bei, daß die Elementararten niemals die Einheiten der Systematik sein dürfen: „Schon aus rein praktischen Gründen — sagt dieser Forscher — kann die Systematik die große Zahl der in der Natur vorkommenden und die noch größere der künstlich durch Bastardierung zu gewinnenden Kombinationsformen nicht als ihre Basis ansehen. Wohin sollte es führen, wenn man nach und nach jede gewöhnliche Art in einige Hundert Elementararten auflösen würde! ... Wichtiger aber ist der theoretische Gesichtspunkt, daß die systematische Einheit mit der natürlichen übereinstimmen muß, und das trifft nur für die Großart zu“ (8, p. 448). Doch wir brauchen nicht näher auf all diese Dinge einzugehen, denn Vogt selbst fährt an der oben angezogenen Stelle folgendermaßen fort: „Beide Forschungswege sind berechtigt: aber sie basieren auf verschiedenen Prinzipien. Die Gliederung in (physiologische) Arten hat wesentlich größere Schwierigkeiten zu überwinden als die Feststellung der morphologischen Verwandtschaften. Letztere wird daher der ersteren voranzugehen haben. Sie wird vielfach heute allein möglich sein.“ Das sind Worte, denen wir nur durchaus zustimmen können, nur müssen wir dabei mit Mephistopheles fragen: „Wozu der Lärm?“

Wenn dann freilich Vogt anschließend die Forderung aufstellt, die Morphologie solle, „um auch den Schein zu vermeiden, als ob sie in der Lage sei, eine (physiologische) Artgliederung durchzuführen, für keine ihrer Sippen den Begriff der Art verwenden“, so muß ein derartiges Ansinnen geradezu Befremden erwecken, denn der Artbegriff von heute ist, so verschieden auch unsere theoretischen Vorstellungen von demselben früheren Zeiten gegenüber geworden sind, doch — wenn wir uns so ausdrücken dürfen — der Rechtsnachfolger des Artbegriffs der alten Systematiker, und es liegt auch nicht der geringste Anlaß vor, darin einen Wandel zu schaffen, der zudem nur Verwirrung stiften würde. Altes Herkommen und allgemeiner Gebrauch dürfen da nicht leichthin beiseite geschoben werden. Auch ist die Besorgnis Vogt's, die Morphologie könnte den „Schein" erwecken, als ob sie eine physiologische Artgliederung zu geben vermöge, unbegründet, denn jedermann weiß, daß die systematische Einheit in erster Linie auf dem morphologischen Verhalten beruht, das ja nach Vogt's eigenem Zeugnis schon aus Schwierigkeitsgründen der physiologischen Untersuchung vorauszugehen hat. Dazu kommen noch sehr triftige Gründe allgemeiner Natur. Das Übergreifen auf Probleme, für deren Bearbeitung noch so gut wie alle Vorausetzungen fehlen, müßte schon vom Standpunkte einer rationellen Ökonomie in der wissenschaftlichen Arbeit beklagt werden, und es bleibt unverständlich, daß Vogt trotz seiner eigenen Ausführungen nicht erkennt, wie sehr er den Bogen überspannt. Gewiß ist das Tatsächliche, was Vogt an seinem einzig individuenreichen Material ermittelt hat, schätzenswert und interessant, und wir sind die letzten, die dies nicht rückhaltlos anerkennen. Allein fast alles, was Vogt aus diesen Tatsachen herausliest oder in sie hineinlegt, hält der Kritik nicht Stand, nicht als ob alle bezüglichen Aufstellungen unrichtig wären, wohl aber in dem Sinne, daß uns eben jede Grundlage fehlt, um entscheiden zu können, ob sie zutreffend oder falsch sind: sie hängen in der Luft. So schreibt Vogt (10, p. 67): „Überall da, wo einer exogenen Beschränkung der Endogamie das Auftreten differenzierter Charaktere parallel gegangen ist, kommen die Übergangsformen in Wegfall. Solche exogene Beschränkungen der Endogamie sind nun aber natürlich physiologisch ganz anders zu bewerten als die auf internen Gründen beruhende Aufhebung der unbegrenzten Fruchtbarkeit." Da müssen wir doch fragen: was wissen wir denn von einer exogenen Beschränkung der Endogamie bei den Hummeln, was von den internen Gründen, die die unbegrenzte Fruchtbarkeit dieser Tiere aufzuheben vermögen sollen? Doch, schlicht gesagt, nichts. Ein anderes Beispiel. Vogt ist „unbedingt" der Ansicht, daß die Artdifferenzierung bei den Hummeln eine Folge der Milieueinflüsse darstelle (10, p. 73). Wir kennen auch die Grundlagen, auf die sich diese Aussage stützt, müssen aber bekennen, daß wir nicht den Mut hätten, eine derartige Meinung mit solcher Bestimmtheit hinzustellen, schon deshalb nicht, weil wir nicht nur noch sehr unvollkommen in der Materie unterrichtet sind, sondern auch das Wenige, was wir wissen, lediglich Schlußfolgerungen sind, mögen diese auch immerhin ein Maß von Wahrscheinlichkeit für sich haben. Dazu kommt noch, daß es keineswegs schon feststeht, daß die Varietätenbildung bei den Hummeln, gerade was Färbung und Zeichnung betrifft, in Bausch und Bogen den Einflüssen der Umgebung zugeschoben werden darf, vielmehr erscheint es uns durchaus wahrscheinlich, daß ein gut Teil jener Abänderungen der den Tieren eigentümlichen (endogenen) Variabilität entspringt. Sei dem indes, wie ihm wolle, auf alle Fälle sind diese Verhältnisse heute noch viel zu wenig geklärt, um eine so bestimmte Stellungnahme zu gestatten, wie dies von seiten Vogt's geschieht.

Von der Idee physiologischer Arten präokkupiert und eifrig bestrebt, die Existenz solcher Arten nachzuweisen, wird Vogt offenbar gar nicht gewahr, daß seine Gedankengänge die Tatsachen weit hinter sich zurücklassen und sein Verfahren auch den berechtigten Kern seiner Ausführungen nicht eindringlich macht. Und schließlich besteht doch das Tierreich nicht bloß aus Hummeln oder Insecten. Wer so tief in die praktische wissenschaftliche Arbeit einschneidende Umwälzungen in unseren theoretischen Anschauungen anfordert, wie dies Vogt tut, der muß, wenigstens nach unserer Überzeugung, ganz andere Fundamente bieten, als die sind, die unser Autor vorlegt. Bisher dürfte wohl kaum ein Sachkundiger durch die Darlegungen Vogt's überzeugt worden sein, aber es bleibt zu besorgen, daß die letzteren doch da und dort verwirrend wirken könnten. Deshalb halten wir auch ein nüchternes, noch so unvollkommenes Provisorium für nützlicher und zweckmäßiger als ein so phantasievolles Gedankengebäude wie dasjenige Vogt's, das sozusagen einer Welt angehört, die erst dazu geschaffen werden muß.

B) O. Vogt's Methodik und die Hummeln.

Nachdem wir im eben vorangegangenen Abschnitt die theoretischen Anschauungen Vogt's kurz erörtert haben, wollen wir nun im Folgenden die Methodik dieses Forschers kennzeichnen und dabei zugleich — auch wieder in tunlichster Kürze — zeigen, wohin dieselbe führt.

Greifen wir den von Vogt als *B. helferanus* bezeichneten *B. variabilis* heraus, so lehrt ein Vergleich unserer hierher gehörigen

Aufstellungen (6, p. 59) mit denjenigen VOGT's (10, p. 35 ff.), daß dieser statt unserer 8 Varietäten deren 27 unterscheidet, die auch besonders benannt werden. Es handelt sich dabei um das zentral-europäische Material, also um das Material eines Gebietes, das demjenigen entspricht, das wir in unserer Hummelfauna Deutschlands absteckten, indem wir uns ja nicht auf das sprachlich deutsche Gebiet beschränkten, sondern auch die exotischen Varietäten unserer einheimischen Hummelarten aufnahmen. Woher kommen diese doch beträchtlichen Differenzen zwischen VOGT und uns? Wir unterschieden *B. variabilis var. fuscus* und *var. fuliginosus* und bestimmten dieselben folgendermaßen: *var. fuscus*: Ganzer Körper schwarz behaart, Abdomen mit mehr oder weniger hellen Haaren, die selbst Binden bilden können — und *var. fuliginosus*: Braun behaart, Thoraxseiten fast schwarz, Abdomen mit eingestreuten schwarzen Haaren. VOGT stellt zwischen diesen beiden Varianten noch eine Zwischenform *var. fieberanus*-[1]*fuscus*, die dahin gekennzeichnet wird, daß der Thorax mit vielen schwarzen Haaren versehen, Segment 1—3 größtenteils schwarz ist und die Corbiculahaare rostfarbig sind. Man darf uns Glauben schenken, wenn wir erklären, daß auch wir imstande gewesen wären, die von uns unterschiedenen 8 Varietäten beträchtlich zu vermehren. Daß wir es nicht taten und nicht tun durften, gebot uns die selbstverständliche Pflicht, innerhalb jedes Artkreises dieselben Grundsätze bei der Aufstellung der Varianten walten zu lassen, ganz abgesehen von dem praktischen Gesichtspunkte leichterer Anschaulichkeit und Übersichtlichkeit. Ist es schon keine leichte Sache, die von uns unterschiedenen 8 Formensippen des *B. variabilis* scharf auseinander zu halten, so hört dies bei Annahme der Differenzierungsweise VOGT's wohl bald völlig auf, und man kommt dann ganz naturgemäß zu so widersprechenden Angaben, wie die, daß die 27 Varianten der in Rede stehenden Hummelart „gut von einander trennbare, aber durch Zwischenstufen mit einander verbundene Formen“ (10, p. 34) darstellen. Wir fragen, wie verträgt sich gute Trennbarkeit mit Verbindung durch Zwischenstufen? Da kann doch schließlich nur mehr das subjektivste Urteil die Entscheidung treffen. Und dabei sehen wir ganz ab von jenen schon früher besprochenen Wandlungen der Färbung, die als Verfärbungs- oder Bleichungsprozesse zusammengefaßt werden können.[2]

---

[1] *Var. fieberanus* SEIDL ist gleich unserer *var. fuliginosus*.

[2] Vgl. das oben im Anschlusse an die „Ergänzungen“ über diese Erscheinungen Gesagte (S. 176).

Indes hat Vogt im zweiten Teil seiner Arbeit gerade den *B. variabilis* herangezogen, um zu zeigen, daß zwischen einzelnen der von ihm unterschiedenen Varianten bzw. Variantengruppen dieser Hummelform Übergänge fehlen, d. h. „eine ziemlich schroffe Unterbrechung“ besteht, so daß von fließenden Übergängen nur „im allgemeinen“ gesprochen werden dürfe (11, p. 32 ff.). Wir wollen uns nicht dabei aufhalten, diese Aussage wieder mit den beiden gerade erörterten zu vergleichen, denn Vogt findet bei Berücksichtigung der auf die einzelnen Varianten entfallenden Individuenzahlen, daß sich sogar gegeneinander wohl abgegrenzte Varietäten ergeben, die als ‚Rassen‘ bezeichnet werden; sie kommen „nebeneinander als Kinder einer Mutter im gleichen Nest“ vor, wodurch sie sich von den Arten unterscheiden, die dies niemals tun. Aus der geographischen Verteilung wird nun gefolgert, daß z. B. die Schweizer *variabilis*-Formen aus wenigstens 3 Rassen, die Tirols aus 5 Rassen bestehen. Aus diesen Ausführungen läßt sich der Einfluß der modernen Erblichkeitsforschung nicht verkennen, und wenn wir Vogt richtig verstehen, entsprechen die sogenannten Rassen dem, was bei selbstbefruchtenden Pflanzen nach Johannsen’s Vorgang „reine Linien“, in unserem Falle „Elementararten“ genannt wird. Zwischen diesen und Vogt’s ‚Rassen‘ besteht aber ein sehr wesentlicher Unterschied. Während nämlich die ersteren auf positiven, experimentell festgestellten Tatsachen ruhen, handelt es sich bei den letzteren lediglich um Schlüsse, und zwar aus Befunden, deren Zufälligkeit nicht ausgeschlossen ist. Wir möchten nicht mißverstanden werden. Wir bezweifeln keineswegs die Möglichkeit, daß Zusammenhänge von der Artung, wie sie Vogt aus seinem reichen Material erschließen will, tatsächlich bestehen, ja nach den bisherigen Erfahrungen der experimentellen Erblichkeitsforschung werden sich wohl auch die Hummeln nicht anders verhalten als andere Tiere, d. h. die systematischen (morphologischen) Arten werden sich aus Elementararten zusammensetzen. So wenig man aber einen Hausbau mit den obersten Stockwerken beginnen kann, so wenig geht es an, auf nicht entsprechend festen Grundlagen und mit Hilfe einer nicht adäquaten Methodik Thesen aufzustellen, die wir zur Zeit auf ihre Richtigkeit überhaupt nicht zu prüfen vermögen.[1]

---

[1] Vogt fordert (11, p. 45) als erste „Vorarbeit für die physiologische Systematik der Zukunft“ die Aussonderung der „Rassen“. „Wir müssen Variationsstatistik treiben“. Unser Autor bekennt dazu freilich selbst, daß man „mit dieser Rassenisolierung nicht überall zu den reinen Rassen

Vogt meint, die Unterscheidung seiner Rassen von Arten sei „eine sehr einfache“ und bestehe, wie wir oben schon anführten, darin, daß die ersteren in demselben Neste angetroffen werden, also Abkömmlinge einer Mutter sind. Auch wir haben schon zu Beginn unserer Studien an Hummeln von freilich ganz anderen Grundlagen ausgehend dem gleichen Gedanken Ausdruck gegeben, indem wir — wie schon oben angeführt wurde — homonide und heteronide Formen unterschieden. Vogt billigt diese Unterscheidungs- und Bezeichnungsweise, fügt aber hinzu, daß wir dabei von Varietäten und Subspecies sprechen, ohne gewahr zu werden, daß wir damit „die Existenz physiologisch ganz differenter Kategorien zum Ausdruck bringen“. Wir müssen bekennen, daß wir diese Ausstellung Vogt's nicht recht verstehen können, zumal wir ja keinerlei Absichten auf physiologische Feststellungen hegten, unsere ganzen Untersuchungen sich vielmehr von Anfang an und mit voller Absicht auf morphologischem Boden bewegten. Im übrigen liegen die systematischen Resultate, zu denen Vogt gekommen ist, von den unserigen im großen und ganzen nicht so weit ab, als es auf den ersten Blick vielleicht den Anschein hat, denn im allgemeinen entsprechen unsere Subspecies teilweise den Arten bei Vogt und unsere Varietäten zum Teil wenigstens den sogenannten physiologischen Arten, unsere Species aber hat Vogt zu Subgenera avancieren lassen und bezeichnet dieselben als *Pratobombus*, *Hortobombus*, *Lapidariobombus* usw., ein Verfahren, das Vogt „in Anlehnung an den Brauch der Systematiker“ (11, p. 49) eingeschlagen haben will.

Wir haben schon oben an *B. variabilis* dargetan, wie Vogt's physiologische Bestrebungen ihn zur Aufstellung immer neuer Formen führen. Das muß natürlich die Übersichtlichkeit und damit die Verständigungsmöglichkeit immer mehr erschweren und schließlich in einen chaotischen Zustand auslaufen, in dem das Zurechtfinden

---

des Experimentators gelangen“ werde, meint aber doch, „ein großer Schritt würde immerhin in dieser Richtung erfolgen“. Wir erachten zur Lösung der hier in Rede stehenden Frage (wie vieler anderer) nur die experimentelle Methode für zuständig, ganz abgesehen davon, daß eine variationsstatistische Untersuchung so subtiler Unterschiede, wie sie Vogt im Auge hat, geradezu undurchführbar erscheint. Es sei übrigens bei dieser Gelegenheit hervorgehoben, daß wir schon zu Beginn unserer Hummelstudien (6, p. 3) erklärt haben, daß der experimentellen Methode eine wichtige Rolle zuzuweisen sein werde, „um komplexe Größen, seien es nun innere Anlagen oder äußere Einflüsse, in ihre Komponenten zu zerlegen und deren Wirkungsweisen nach ihrem Anteil an der Formgestaltung zu ermitteln.“

zur Unmöglichkeit wird, und das, ohne daß damit dem angestrebten Ziele nach einer anderen Richtung hin in bestimmter Weise gedient wäre. Wichtiger und zweckmäßiger als das Einfangen unzähliger Hummeln, sei es auch zu variationsstatistischen Zwecken, wäre z. B. die Untersuchung der Nester dieser Tiere, denn damit würden wir ein völlig einwandfreies Material zur Erkenntnis gewisser Zusammenhänge zwischen den unterschiedenen Varianten usw. gewinnen und uns rasch und sicher über das, was zusammengehört und was nicht, orientieren können. Und der Befund eines einzigen Nestes wiegt da mehr, als die schönsten Schlüsse aus einem noch so individuenreichen Material freier Fänge. Wir wissen sehr wohl, daß das hier empfohlene Verfahren seine beträchtlichen Schwierigkeiten in sich trägt, trotzdem wird dasselbe so wenig wie das Experiment auf die Dauer entbehrt werden können. Jedenfalls aber sollte man sich, ehe dafür nicht ein strikter Nachweis erbracht ist, so apodiktischer Aufstellungen enthalten, wie sie von Vogt in den seine Resultate resumierenden Zusammenfassungen gegeben werden. Da heißt es z. B. im I. Teil (10, p. 73): „7. Da sich für die geographischen Farbenabweichungen ein direkter oder indirekter Nutzen nicht nachweisen läßt, so muß ihre Entstehung auf eine direkte Wirkung der Umgebung zurückgeführt werden.“ Ja, welche biologischen Untersuchungen haben festgestellt, daß z. B. ein indirekter Nutzen absolut ausgeschlossen ist, oder auf welche Tatsachen stützt sich die Aussage, daß die Entstehung jener Farbenabweichungen gerade eine „direkte Wirkung der Umgebung“ sein müsse und eine indirekte Einflußnahme unmöglich sei? Wir wissen doch in allen diesen Dingen von den Hummeln heute noch so gut wie nichts. Für Vogt ist es überhaupt, wie schon oben bemerkt wurde, eine ausgemachte Sache, daß die „Milieueinflüsse“ das Entscheidende sind und so auch die Färbung bedingen, und das, trotzdem nicht eine Tatsache bekannt ist, die einen solchen, in irgendeiner Form gewiß möglichen und wohl auch wahrscheinlichen Zusammenhang bezeugte. „Nicht einzelne aberrierende Individuen — schreibt Vogt (11, p. 47) —, sondern die durch Milieuänderung modifizierte ganze Bewohnerschaft einer Gegend, also die geographische Varietät, bildet die einzelne Stufe in der Artentwicklung. Die Art selbst entsteht allmählich aus der orthogenetischen Gradation solcher Stufen infolge Summierung von Milieuänderungen.“ Wir möchten da mit Faust sagen:

„Die Botschaft hör’ ich wohl, allein mir fehlt der Glaube.“

Gibt es doch zahlreiche Beispiele, die zeigen, daß Milieueinflüsse gewiß nicht immer die Ursache der Färbungsverschiedenheiten sein können. Wenn *B. soroensis* im deutschen Gebiet in weiß-, rot- und schwarzafterigen Formen vorkommt, so ist es doch höchst unwahrscheinlich, daß diese Verschiedenheiten auf Differenzen der Agentien der Außenwelt beruhen, und wenn umgekehrt *B. derhamellus* in Mitteleuropa ebenso wie in Rußland und im Kaukasus die gleiche Rotafterigkeit zur Schau trägt, so spricht dies ebensowenig für einen die Färbung bestimmenden Einfluß des Milieus. Solcher Exempel ließen sich noch viele vorführen, doch genügen diese ohne Wahl herausgegriffenen Vorkommnisse, um darzutun, wie wenig es angebracht ist, auf dem Ruhekissen der Agentien der Außenwelt, auf das freilich heutzutage vielfach und mit kaum geprüftem Vertrauen das Ursachenbündel der Formbildung niedergelegt wird, auszuruhen. Wir sind der Anschauung, daß für die Färbungsverschiedenheiten gewiß nicht nur „Milieueinflüsse“ in Betracht kommen, sondern auch Wirkungen der allgemeinen Variabilität bestimmend sind.

Wir dürfen diese Darlegungen nicht schließen, ohne noch auf einen Punkt einzugehen, der nicht so sehr theoretischer als praktischer Natur ist. Vogt hat zur Unterscheidung der Varianten außer der Färbung in besonderem Maße auch die Behaarung (Länge und Dicke der Haare, Dichte derselben) herangezogen, während wir in bezug auf den letzteren Faktor mehr summarisch verfahren sind; immerhin sind wir auch dem allgemeinen Charakter der Behaarung, wie derselbe in der Zeichnung unserer Tiere sich kundgibt, sorgsam nachgegangen und haben auch speziellere Eigentümlichkeiten beachtet, wie die Charakteristika „geschoren“ oder „struppig“ und ähnliche Bezeichnungen dartun. Auf die Länge und Dicke der Haare im einzelnen Rücksicht zu nehmen, haben wir allerdings und nicht ohne Absicht unterlassen. Derartige Merkmale scheinen uns von Anfang an in Einzelheiten auszulaufen, die in keinem Verhältnis mehr zu ihrer formbestimmenden Bedeutung stehen, auch praktisch wenig brauchbar sind. Vogt ist darin anderer Meinung und sucht die Bedeutung der Variation in den Haardimensionen an verschiedenen Beispielen klarzulegen, von welchen zweifellos das der *armeniacus*-Formen und das der *incertus*-Formen unsere volle Beachtung verdienen (10, p. 58 u. ff.). Indes darf dabei nicht übersehen werden, daß solche weitgehende Unterscheidungen sehr relativ und nur dann faßbar sind, wenn man die betreffenden Formen unmittelbar vor sich hat; im allgemeinen dürfte für so difficile Differenzen ein einigermaßen zuverlässiger Maßstab nicht zu finden sein.

C. Die Hummeln und wir.

Die Erörterungen der beiden vorausgegangenen Abschnitte dürften wohl genügen, um zu zeigen, wie sehr unsere beiderseitigen Anschauungsweisen auseinandergehen und wie verschieden Vogt's Methodik von der unserigen ist. Diese Differenzen können nicht durch den Umstand eine Milderung erfahren, daß Vogt seine Untersuchungen im Hinblick auf das „Artproblem" unternommen hat, wir aber mit den unserigen ein descendenztheoretisches Ziel verfolgen, die Wege aufzudecken, „auf welchen die Hervorbildung relativ konstanter Formtypen (Arten) gegenwärtig vor sich geht oder in der Vergangenheit vollzogen worden ist" (6, p. 13). Die beiderseitigen Absichten stehen sich zu nahe, um jene Gegensätze zu rechtfertigen; sie sind grundsätzlicher Natur in der Theorie wie in der Methodik. Dies festzustellen, war der Zweck unserer Auseinandersetzung mit Vogt's Hummelarbeiten, denn damit ist zugleich dargetan, was wir eingangs dieser theoretischen Darlegungen als unsere Ansicht aussprachen, daß und warum wir keinen Anlaß sehen, der Ausführungen Vogt's wegen unsere Anschauungen und das von uns eingeschlagene und seither festgehaltene Verfahren zu ändern.

Über Absicht und Ziel unserer Hummelstudien haben wir uns schon 1909 in der „Einleitung" zu unserer ersten Abhandlung (6, p. 1—5) ausgesprochen. Wir möchten schon Gesagtes hier nicht wiederholen, zumal auch aus unserer Besprechung der Vogt'schen Auffassung und Methodik der von uns selbst eingenommene Standpunkt wohl unzweideutig zu erkennen ist. Immerhin mag es am Platze sein, bei dem vorliegenden Anlaß ein paar zu weiterer Klärung der Sachlage geeignete Bemerkungen über unsere Arbeiten anzufügen.

Wir stehen auf dem Boden der modernen, vom Geiste der Descendenztheorie erfüllten Systematik, für die die Species ein morphologischer Begriff von ganz bestimmter Artung ist. Unser Ziel ist, die Verwandtschaftsbeziehungen der Hummelarten aufzudecken, d. h. die Zusammenhänge der verschiedenen unterscheidbaren Hummelformen zu ermitteln und damit deren Wert in der Artbildung festzustellen, kurz eine descendenztheoretische Bearbeitung dieser Tiergruppe. Zu diesem Zwecke schien uns eine Durcharbeitung der bis jetzt bekannten Hummelformen eine unerläßliche

Voraussetzung, und zwar deshalb, weil nur auf diesem Wege eine brauchbare Übersicht über diese Formenwelt gewonnen werden kann, die als Materialbeschaffung begreiflicherweise der Materialbearbeitung vorauszugehen hat. Die Materialbeschaffung mußte natürlich eine geordnete sein, denn sonst ständen wir vor einem Chaos, mit dem niemand etwas anfangen könnte; sie bedeutet daher zugleich eine wenigstens provisorische Ordnung der zu unterscheidenden Hummelformen, Arten wie Varianten. Diese notwendige Unterscheidung kann selbstverständlich von verschiedenen Gesichtspunkten aus durchgeführt werden; wir haben deshalb auch z. B. für die von uns unterschieden deutschen Hummelarten „ohne weiteres“ zugegeben, „daß andere Forscher wohl in mancher Hinsicht anders verfahren wären“ (6, p. 23). Wir sind aber von der Überzeugung durchdrungen, daß es nicht so sehr auf die Gesichtspunkte an sich ankommt als darauf, daß bei der ganzen Ordnungsarbeit immer dieselben Gesichtspunkte maßgebend bleiben, und das auch dort, wo sich der Forscher nur von seinem systematischen Gefühl oder Takt leiten lassen kann und muß. Aus diesen Überlegungen heraus haben wir zuerst die Bearbeitung der deutschen Hummelfauna als der am besten gekannten durchgeführt und ihr die der Hummeln der Arktis, des Hochgebirges und der Steppe folgen lassen; unsere nächste Abhandlung wird die asiatischen (sibirischen) Hummeln behandeln, und in einer vierten Studie hoffen wir den Rest erledigen und damit diese Untersuchungen abschließen zu können. Daß sich schon aus solchen Untersuchungen allgemeinere Einsichten gewinnen lassen, namentlich bei einem relativ so gut bekannten Material, wie es die deutsche Hummelfauna ist, glauben wir am betreffenden Orte zur Genüge gezeigt zu haben, mag man denselben heute auch nur einen heuristischen Wert zubilligen.

Diesen von uns von vornherein als notwendige Voraussetzung für weiteres qualifizierten Untersuchungen werden natürlich weitere, und zwar gerade die wichtigsten unserer ganzen Arbeit, zu folgen haben, die — zumeist wenigstens — erst durch diese mit Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen werden können. Systematische Erforschung der Nester, Prüfung der Frage, ob Beziehungen zwischen Färbung und Zeichnung einerseits und dem Bau der männlichen Copulationsorgane andrerseits bestehen und wenn ja, von welcher Art dieselben sind, und nicht zuletzt das Experiment bei Haltung in künstlichen Nestern, was natürlich die Ausarbeitung einer entsprechenden Methodik bedingt[1]), sind Aufgaben, die dann an uns herantreten werden und für die, wie für jede künftige wissenschaftliche Beschäftigung mit Hummeln, eine von einheitlichen und gleichartigen Gesichtspunkten durchgeführte und dabei doch auch für die Praxis brauchbare Übersicht der Hummelfauna der Erde eine nicht nur erwünschte, sondern auch notwendige Grundlage bietet. Doch das ist einstweilen noch Zukunftsmusik; wir wollten auch nur mit ein paar Worten zeigen, daß wir nicht planlos vorgehen, uns vielmehr ein weites Ziel gesetzt haben, von dem es vielleicht mehr als fraglich ist, daß wir es erreichen werden. Um so mehr liegt uns am Herzen, unsere Vorarbeiten nach Möglichkeit zu fördern und tunlichst rasch zum Abschluß zu bringen, um zur Hauptsache übergehen zu können. Und zu diesem Ende können und dürfen wir, auch wenn es uns sonst sympathisch wäre, kein anderes Verfahren einschlagen als wie bisher das allgemein geübte und dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechende, denn nur dieses hält die richtige Mitte zwischen dem Zuviel und dem Zuwenig und erfüllt damit die unerläßliche Forderung der wissenschaftlichen wie der praktischen Arbeit: sine systemate chaos.

---

1) Daß eine solche möglich sein werde, kann im Prinzip wohl schon heute bejaht werden.

Literaturverzeichnis.

1. ALFKEN, J. D., Beitrag zur Kenntnis der Apidenfauna von Westpreussen (Sammelbericht), in: 31. Ber. Westpreuss. bot.-zool. Ver. Danzig, 1909.
2. —, Beitrag zur Kenntnis der Apidenfauna von Ostpreussen (Sammelbericht), in: Schrift. physikal.-oekon. Ges. Königsberg i. P., Jg. 50, 1909.
3. —, Die Bienenfauna von Westpreussen, in: 34. Ber. Westpreuss. bot.-zool. Ver. Danzig, 1912.
4. DE DALLA TORRE, O. G., Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus, Vol. 10, Apidae (Anthophila), Lipsiae 1896.
5. FRIESE, H., und F. V. WAGNER, Über die Hummeln als Zeugen natürlicher Formenbildung, in: Zool. Jahrb., Suppl. 7 (WEISMANN-Festschrift), 1904.
6. —, Zoologische Studien an Hummeln. I. Die Hummeln der deutschen Fauna, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst., 1909.
7. —, Dasselbe, II. Die Hummeln der Arktis, des Hochgebirges und der Steppe, in: Zool. Jahrb., Suppl. 15, Bd. 1, 1912.
8. PLATE, L., Vererbungslehre, Leipzig 1913.
9. POLL, H., Mischlingskunde, Ähnlichkeitsforschung und Verwandtschaftslehre, in: Arch. Rass.- u. Gesellsch.-Biol., Jg. 8, 1913.
10. VOGT, O., Studien üb. d. Artproblem. I. Mitteilung: Über das Variieren der Hummeln, 1. Teil, in: SB. Ges. naturf. Fr., Berlin, Jg. 1909, No. 1.
11. Dasselbe, 2. Teil (Schluß), ibid., Jg. 1911, No. 1.
12. MÜLLER, M., Beitr. z. Kenntnis unserer Hummeln, in: Arch. Naturg., 1913, p. 121.

Erklärung der Abbildungen.[1]

Tafel 8.

Fig. 1. *Bombus pomorum var. armeniacus* Rad. ♀. Rußland, Armenien.
Fig. 2. *B. muscorum var. smithianus* White. ♀. Norwegen, Orkney.
Fig. 3. *B. agrorum var. arcticus* Acerbi. ♀. Norwegen.
Fig. 4. *B. agrorum var. obscuriventris* Friese. ♀. Nord-Europa.
Fig. 5. *B. agrorum var. nigerrimus* Friese. ♀. Sibirien.
Fig. 6. *B. hypnorum var. hiemalis* Friese. ♀. Sibirien.
Fig. 7. *B. hypnorum var. calidus* Ev. ♀. Sibirien.
Fig. 8. *B. hypnorum var. cingulatus* Wahlbg. ♀. Schweden, Lappland.
Fig. 9. *B. hypnorum var. atratulus* Friese. ♀. Sibirien.
Fig. 10. *B. hypnorum var. rossicus* Friese. ♀. Sibirien.
Fig. 11. *B. silvarum var. unicolor* Friese. ♂. Sibirien.
Fig. 12. *B. hortorum var. consobrinus* Dahlb. ♀. Arktische Region.
Fig. 13. *B. hortorum var. transigens* Friese. ♂. Kaukasus.

---

[1] Die Figuren 1—12 sind aus unseren früheren Arbeiten (6, tab. 6 fig. 13 und 7, tab. 9 fig. 7—15, 20 und 24) hier richtiggestellt wiederholt.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beitrag zur Kenntnis der Anatomie von Otodistomum veliporum (Creplin), Distomum fuscum Poirier und Distomum ingens Moniez.

Von

Georg Mühlschlag.

(Aus dem Zoologischen Museum zu Königsberg i. Pr.)

Mit Tafel 9—10 und 15 Abbildungen im Text.

Einleitung.

Im März 1912 hatte Herr Geheimrat Prof. Dr. M. Braun die Güte, mir eine Anzahl von Distomen zur selbständigen Bearbeitung anzuvertrauen. Außer einer Distomen-Art aus dem hiesigen Zoologischen Museum erhielt ich durch seine liebenswürdige Vermittlung aus der Sammlung des Königlichen Zoologischen Museums zu Berlin Exemplare von *Distomum veliporum* Creplin, *D. clavatum* Rudolphi aus ihren verschiedenen Wirten und auch einige Distomen, die nicht näher bezeichnet waren; ferner aus dem Naturhistorischen Museum zu Hamburg Distomen, die zur Gruppe des *Distomum clavatum* (Menzies) gehörten. Ein Versuch, die Typen der von Poirier bearbeiteten Arten aus dem Pariser Zoologischen Museum zu erlangen, scheiterte leider.

In dem Berliner Material sind als Wirtstiere für *D. veliporum* Creplin *Hexanchus griseus*, *Scymnus spinosus*, *Scymnus nicaeensis*, *Laemargus borealis*, *Pristiurus melanostoma*, *Scyllium canicula* und *Chimaera monstrosa* angegeben.

Glas No. 2986, „*Dist. veliporum* CREPL. Spec. juvenile? *Pristiurus melanostoma* Cyst. stomach.“ bezeichnet, enthält ein äußerst kleines Distomum von 1,44 mm Länge und 0,4 mm Breite. Nach Aufhellung in Kreosot konnte ich von inneren Organen nur die Darmschenkel erkennen. Genitalorgane sind noch nicht angelegt.

Glas No. 2985, „*D. veliporum* CREPL. Spec. juvenile? *Chimaera monstrosa* Cyst. intest.“, enthält ein Distomum von 3,6 mm Länge und 0,75 mm Breite. Es sind von inneren Organen die Darmschenkel und die Excretionsgefäße zu erkennen. Die Geschlechtsdrüsen sind noch nicht angelegt.

Glas No. 2984, „*D. veliporum* CREPL. Spec. juvenile? *Scyllium canicula*, Cyst. stomach.“ enthält ein Distomum von 5,4 mm Länge und 1,23 mm Breite. Das Lumen des Bauchsaugnapfes beträgt 0,6 mm, das des Mundsaugnapfes 0,45 mm. Die Darmschenkel sind deutlich sichtbar, und es scheinen auch die Genitaldrüsen schon angelegt zu sein. Jedoch ist es nicht geschlechtsreif.

Bei Glas No. 2984 und 2985 handelt es sich nach meiner Ansicht bestimmt um Jugendformen von *D. veliporum* CREPLIN, bei Glas No. 2986 kann ich es nicht mit Sicherheit behaupten.

Glas No. 2464, „*Distoma Dermatopterus* (Fisch!)“ enthält ein *Distomum* von etwa 35 mm Länge. Während seine Breite in der Mitte des Körpers nur 2 mm beträgt, ist sie an der blasenförmigen Auftreibung des Hinterendes 6,5 mm. An der charakteristischen Form ist es leicht als *D. clavatum* (MENZ.) zu erkennen.

Glas No. 3252, „*Distomum*, Intest. eines Labriden (*Pseudoscarus?*)“ enthält 2 Exemplare, die ich für *D. ingens* MONIEZ halte. Sie sind von gleicher Größe und haben die typische ampullenförmige Gestalt. Ihre Länge beträgt 35 mm, die Dicke 14 mm und die Breite 15 mm. Der Bauchsaugnapf hat ein Lumen von 3 mm, der Mundsaugnapf ein Lumen von 1,5 mm. Der Genitalporus ist deutlich sichtbar und liegt auf der Ventralseite des Halses in einer Entfernung von 4 mm vom Bauchsaugnapf und von 2 mm vom Mundsaugnapf. Die Länge des Halses beträgt 7 mm.

Glas No. 4534, „*Distomum. Xiphias gladius.* Japan“, enthält 1 Exemplar, das meiner Meinung nach *Distomum fuscum* POIRIER ist. Die Länge beträgt 10 mm, die Breite 6 mm, die Dicke 5 mm. Die kragenförmige Verbreiterung des Bauchsaugnapfes hat einen Durchmesser von 4 mm. Seine Öffnung ist ein Spalt von 1 mm Länge und $^1/_2$ mm Breite.

Ebenso waren die Distomen aus dem Hamburger Naturhistorischen Museum nicht näher bezeichnet, auch fehlte eine genaue Wirtsangabe. Meiner Meinung nach handelt es sich um *D. ingens* Moniez und *D. fuscum* Poirier. Als *D. ingens* Moniez betrachte ich: „*Distoma* aus dem Magen eines *Albicore* (Thunfisch-ähnlich). Kophamel Süd-Atlantik.“ 4 Expl.

„John Pricket leg. d. Im Magen eines Fisches im Indischen Ozean.“ 2 Expl.

„D. Pöhl d.“ 2 Expl.

„Tamatave, Henry O'Swald ded. 5./4. 1893.“ 2 Expl.

„Im Eingeweide des Delphins, Madagaskar. M. O'Swald leg. d.“ 1 Expl.

„*Dist. clavatum* Rud. Grube del.“ 2 Expl.

Als *Distomum fuscum* Poirier betrachte ich: „5183 Campeche Bay, Putze vend. 1882.“ 2 Expl.

„E. K. 4325 Dolphin Magen.“ 1 Expl.

„3809 Azoren, San Miquel, Ponta Delgada, Pöhl leg. d. Juni 95.“ 1 Expl.

Otodistomum veliporum (Creplin).

(*Distomum insigne* Diesing 1850, Villot 1878, Poirier 1885.)

Ein Teil meines Materials hatte sich ohne jede Bezeichnung, auch ohne Angabe des Wirtstieres und Fundortes, in der Sammlung des hiesigen Zoologischen Museums vorgefunden. Nach dem äußeren Aussehen zu urteilen, handelte es sich um Distomen und wahrscheinlich um *Distomum veliporum* Creplin. Meine Vermutung bestätigte sich, als ich einige Exemplare einer näheren anatomischen Untersuchung unterzog. Obwohl diese Art schon seit langer Zeit bekannt und auch recht häufig zu finden ist, gibt es außer den älteren Arbeiten von Villot (1878) und Poirier (1885) und einer kurzen Abhandlung von Odhner (1911), in der die systematische Stellung von *Distomum veliporum* klar gelegt wird, keine eingehenderen Untersuchungen über den anatomischen Bau dieses Distomums. Daher schien es mir auf Anregung von Herrn Geheimrat Braun lohnend, einen Beitrag zur Kenntnis der Anatomie von *Distomum veliporum* Creplin zu liefern.

Bevor ich jedoch zu meinem eigentlichen Thema komme, möchte ich einen kurzen geschichtlichen Überblick über das Bekanntsein von *Distomum veliporum* geben. Zum erstenmal macht Creplin im

Jahre 1837 in einem Aufsatz über die Gattung *Distomum* einige Angaben über die Größe von *D. veliporum*, „einer noch nicht beschriebenen Art aus *Squalus griseus*“. In seinen „Endozoologischen Beiträgen“ vom Jahre 1842 findet sich dann eine nähere Beschreibung des *Distomum veliporum* CREPLIN, deren kurze Zusammenfassung folgendermaßen lautet:

„*D. giganteum, depressum, inerme, ore antico, semiinfero pori ventralis maioris tunica interiore utrinque in veli speciem protracta, collo brevi, conico, corpore perlongo, sublineari s. parum sensim attenuato.*“

Auch bei seiner rein äußerlichen Untersuchung erkennt er schon, daß die „drei breiten rundlichen Flecke“ der durchscheinenden inneren Organe die beiden Hoden und das Ovarium sind, während MEHLIS bei *D. lanceolatum* einen dritten Hoden nachgewiesen zu haben meinte.

Im Jahre 1845 wird *D. veliporum* CREPL. von DUJARDIN in seiner Naturgeschichte der Eingeweidewürmer unter „Distomes des Squales“ kurz beschrieben. Er gibt eine Länge von 8 cm an, während die größten Exemplare von CREPLIN im Durchschnitt 6 cm lang waren. Ferner bezeichnet DUJARDIN die Eier als sehr klein und von brauner Farbe.

In seinem Werke „Systema helminthum“ gibt DIESING (1850) eine kurze Beschreibung von *D. veliporum* CREPL., die im wesentlichen mit derjenigen von CREPLIN übereinstimmt. Er gibt jedoch eine Länge von 18 mm bis 6,8 cm und eine Breite von 3,4—6,8 mm an, und als Wirte nennt er *Prionodon milberti* und *Hexanchus griseus*.

1852 erwähnt dann WAGENER das Vorkommen von *D. veliporum* CREPLIN in *Chimaera monstrosa*.

VILLOT berichtet in einer Arbeit aus dem Jahre 1878, daß von Trematoden als Parasiten der Squaliden besonders 3 Arten vorkommen, nämlich *D. megastomum*, *D. veliporum* und *D. insigne*, von denen die beiden letzteren sich durch ihre Größe auszeichnen. Wie schon VAN BENEDEN glaubt auch er an einen Zusammenhang zwischen der Größe des Wirts und des Parasiten, was jedoch nach heutigen Beobachtungen nicht immer der Fall zu sein braucht.

1884 läßt CARUS *Fasciola Squali grisei* RISSO, *D. Scimna* RISSO, *D. insigne* DIESING und *D. veliporum* CREPLIN miteinander identisch sein und gibt dieselbe Beschreibung wie DIESING. Als Wirte führt er *Echinorhinus spinosus*, *Prionodon milberti* et *Notidanus griseus* und *Chimaera monstrosa* an.

Erst Poirier macht im Jahre 1885 bei seiner Bearbeitung der Gruppe des *D. clavatum* (Menz.) im Anschluß an *D. insigne* Diesing auch kurze Angaben über den inneren, anatomischen Bau von *D. veliporum* Creplin.

Ebenso erhalten wir auch nur wenige Angaben über die Anatomie von *D. veliporum* durch Monticelli, hauptsächlich in seinem Werke „Studii sui Trematodi endoparassiti“. Auch er hält *D. veliporum* für synonym mit *D. insigne.*

Ungefähr um dieselbe Zeit wird es auch in Braun's Bearbeitung der Trematoden (in: Bronn, Class. Ordn. Thier-Reich) im Vergleich mit Distomen der Gruppe des *D. clavatum* kurz behandelt und ebenso seine systematische Stellung und Verbreitung erörtert. Ariola teilt in einer Arbeit aus dem Jahre 1899 mit, daß *D. veliporum* zusammen mit *D. megastomum* in *Carcharias rondeletti* gefunden sei, und erklärt es auch für identisch mit *D. microcephalum* Baird, *D. insigne* Diesing und *D. scymni* Risso.

Jägerskiöld geht bei seiner Untersuchung des Geschlechtssinus von *D. megastomum* auf Poirier's Bearbeitung von *D. insigne* zurück. Noch ursprünglicher und einfacher sind nach seiner Meinung die Verhältnisse bei *D. veliporum*, das er aus einigen Raja-Arten kennt.

Schon aus dieser kurzen Zusammenstellung ersieht man, daß wegen des wenig bekannten inneren Baues auch die systematische Stellung von *D. veliporum* Creplin noch recht zweifelhaft sein mußte. Vor einer Reihe von Jahren hat dann Stafford *D. veliporum* Creplin unter dem Namen *Otodistomum veliporum* Creplin als Vertreter einer besonderen Gattung aufgestellt, ohne sie jedoch näher zu charakterisieren. In neuester Zeit hat Odhner, der die Identität mit *D. insigne* erkannte, unsere Art mit bekanntem systematischem Scharfblick in das natürliche System der digenen Trematoden eingereiht. Ich kann mich seiner Meinung nur anschließen und will auf diesen Punkt noch einmal am Schlusse meiner anatomischen Untersuchungen zurückkommen. Diese wurden mit Hilfe von Querschnitt- und Längsschnittserien ausgeführt, und zur Färbung der Schnitte wurde teils Hämatoxylin und Eosin, teils Boraxkarmin und Blochmann'scher Farbstoff verwandt.

Aussehen und Größe.

Die Farbe der Tiere, die in etwa 70 % Alkohol konserviert sind, ist gelblich-weiß. Sie sind von flacher, abgeplatteter Gestalt, und hinter dem Bauchsaugnapfe sowohl auf der Ventral- als auch auf der Dorsalfläche scheinen die inneren Organe mit bläulich-schwarzer Farbe durch. Vom Bauchsaugnapfe ab sind die Tiere nach vorn und hinten zu seitlich verschmälert, jedoch nach dem Vorderende zu mehr als nach dem Hinterende. Der Bauchsaugnapf liegt weit nach vorn, so daß der Hals besonders bei großen Exemplaren kurz erscheint. Der Bauchsaugnapf tritt im Gegensatz zum Mundsaugnapf deutlich aus seiner Umgebung hervor und hat eine mittelgroße Öffnung, die meistens ganz rund ist. Creplin erwähnt in seiner sonst vortrefflichen äußeren Beschreibung, daß „der innere Randteil des Bauchsaugnapfes von jeder Seite her gerade einwärts in eine Hautfalte auslief“, und ferner, „daß der Napf sich wie durch einen innen vor seine Öffnung von beiden Seiten her gezogenen Vorhang geschlossen zeigte.“ Hierzu muß ich jedoch bemerken, daß bei meinen zahlreichen Exemplaren solche Hautfalten auch bei anatomischer Untersuchung nicht zu beobachten sind. Vielmehr sieht man im Innern des Saugnapfes bei einigen Individuen infolge einer eigenartigen Kontraktion der Muskulatur zwei oder drei Wülste, welche sich von jeder Seite und manchmal auch von vorn in das Lumen erheben und eine flache Rinne in der Mitte frei lassen. Zur Veranschaulichung diene nebenstehende Textfig. A. Oft jedoch sind diese Erhebungen nicht vorhanden, so daß dann die Öffnung breit und tief erscheint. Der Mundsaugnapf ist im Verhältnis klein und meistens kreisrund. Dicht hinter dem Mundsaugnapf auf der Ventralseite des Körpers erblickt man eine kleine rundliche Erhebung, den Genitalporus (Fig. A). Ein ausgestülpter Cirrus ist, wie ihn Creplin bei einem Exemplar zu sehen geglaubt hat, niemals zu bemerken. Der Excretionsporus ist oft mit bloßem

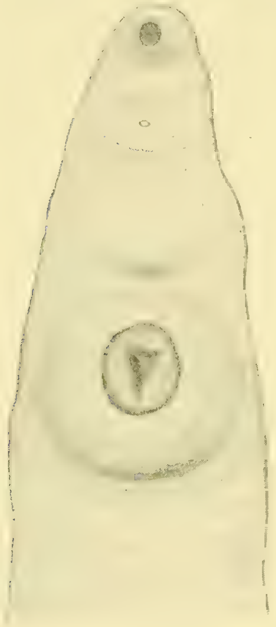


Fig. A.
Vorderende von *Otodistomum veliporum* (Creplin).

Auge erkennbar und befindet sich an der Spitze des Hinterendes mehr ventral gelegen. Die Oberfläche der Tiere zeigt feine Ringfalten, die wohl nur eine Kontraktionserscheinung sind. Geschlechtsreife Exemplare, die in Kreosot aufgehellt sind, lassen deutlich den prall gefüllten Uterus, die Dotterstöcke, die Excretionsgefäße und die Darmschenkel erkennen (Taf. 9 Fig. 1).

Die Größe der einzelnen Tiere ist sehr verschieden. Das kleinste, mit Eiern versehene, geschlechtsreife Tier, das zur Beobachtung gelangte, hatte eine Länge von 12 mm, seine Breite betrug 3,5 mm, die Länge des Halses 3 mm, der Durchmesser des Bauchsaugnapfes 1 mm, der des Mundsaugnapfes 0,5 mm. Das Verhältnis der Halslänge zur Länge des ganzen Tieres ist wie 1 : 4. Das größte Exemplar war 55 mm lang, seine Breite betrug 5,5 mm, die Länge des Halses 7 mm, der Durchmesser des Bauchsaugnapfes 2 mm, der des Mundsaugnapfes 1 mm. Das Verhältnis der Halslänge zur Länge des ganzen Tieres ist wie 1 : 7,8. Man sieht hieraus, daß bei verschiedener Größe der Tiere der Hinterkörper relativ viel stärker wächst als der Vorderkörper.

Körperbedeckung, Parenchym und Muskulatur.

Der ganze Körper wird von der Cuticula bedeckt, die leicht färbbar ist und ebenso wie das Parenchym bei Hämatoxylin-Eosin-Färbung blau erscheint, während sich die Muskulatur rot färbt. Die Cuticula ist ohne Struktur und homogen. In dünner Schicht kleidet sie auch die Saugnäpfe aus, ebenso das Genitalatrium und den kurzen Gang, welcher den Excretionsporus mit der Excretionsblase verbindet. Die Dicke der Cuticula beträgt im Mund- und Bauchsaugnapfe durchschnittlich 7,2 μ, am Halse auf der Ventralseite und in der Höhe des zweiten Hodens im Durchschnitt 14,5 μ. Sie nimmt nach dem Hinterende des Körpers an Dicke zu, die hier durchschnittlich 18 μ beträgt. Auf der Dorsalseite ist die Dicke der Cuticula im allgemeinen etwas größer, sie beträgt am Halse 21,6 μ, in der Höhe des zweiten Hodens an einer Hautfalte 28,8 μ, in der Einbuchtung der Falte 14,6 μ. Die auffallenden Unterschiede sind offenbar auf Kontraktionszustände zurückzuführen. Da ja die Cuticula elastisch ist, so wird bei Streckung des Körpers eine Verdünnung, bei Zusammenziehung eine Verdickung derselben eintreten. Ist die Kontraktion sehr stark, so treten Ringfalten auf, und an ihnen ist auch naturgemäß die Dicke der Cuticula am größten, ebenso wie sie in der Vertiefung der Falten, wo Dehnung stattfindet, ihre geringste Dicke zeigt. Wie man sieht, ist aber auch die Cuticula im Vorder- und Hinterkörper nicht gleichmäßig dick. Ferner ist ihre Stärke von der Größe des Tieres abhängig, indem sie bei großen, ausgewachsenen Exemplaren bedeutend mehr beträgt als bei jungen. Unmittelbar unter der Cuticula befindet sich eine Ringfaserschicht, die etwas mehr als halb so dick wie die Cuticula oder bisweilen eben so dick erscheint (Taf. 9 Fig. 2). Die Muskeln, die sie zusammensetzen, sind nicht zu Bündeln zusammengeschlossen, sondern mehr zerstreut in ein parenchymartiges Gewebe eingebettet. Hierauf folgt die Längsmuskellage, die ungefähr ebenso dick ist wie die vorhergehende Schicht und deren Elemente zu Bündeln vereinigt sind. Man findet also bei *Otodistomum veliporum* (Crepl.) zwischen Cuticula und Hautmuskelschlauch keine „subcuticulare Schicht“, wie sie v. Buttel-Reepen in seiner Bearbeitung der Gruppe des *D. clavatum* (Menz.) genannt hat, bei dem sie besonders stark ausgebildet ist.

Auf die Längsmuskeln folgt dann das Parenchym, welches als engmaschige Masse mit zahlreichen Kernen, in denen sich mehrere Kernkörperchen befinden, den ganzen Körper erfüllt und in das alle Organe eingebettet sind. Das Parenchym ist in allen Richtungen von dünnen Muskelbündeln durchsetzt. Hauptsächlich jedoch ist dies der Fall in der Richtung der Längs- und Dorsoventralachse, auch verlaufen in diesen Richtungen die stärksten Muskeln. Besonders reich an verschiedenen Muskelpartien ist der Hals, weit mehr als der übrige Körper. Man bemerkt überhaupt eine Abnahme der Muskulatur vom Vorder- zum Hinterende des Tieres. Die Längsmuskeln des Parenchyms beginnen bald unter dem Hautmuskelschlauch mit einzelnen Bündeln und vermehren sich nach dem Körperinnern zu. In geringer Entfernung umgeben sie dann die Darmschenkel und Excretionskanäle. Die Längsmuskeln im Parenchym ziehen vor allem zahlreich nach dem Bauchsaugnapf hin und setzen sich in den Hals in bedeutend geringerer Anzahl fort. Hier zeigen sich besonders die dorsoventralen Muskeln stark ausgebildet. Ferner ist das Parenchym von zahlreichen, zerstreuten Diagonalfasern durchzogen.

Saugnäpfe.

Der Bauchsaugnapf hat bei einem der untersuchten Exemplare einen größten Durchmesser von 1,79 mm, sein Lumen beträgt 1,03 mm, die Länge der Radialmuskeln im Innern durchschnittlich 0,41 mm. Er bildet ungefähr eine Halbkugel, die in der Längsachse des Körpers etwas vorgewölbt ist, so daß er auf Tangentialschnitten in der Medianebene etwa als halbe Ellipse erscheint. Der Hinterrand des Napfes ist bedeutend mehr entwickelt als der Vorderrand, infolgedessen erscheint das Lumen des Napfes mehr nach vorn gerichtet (Taf. 9 Fig. 2). Die Hauptmasse der Saugnapfmuskulatur machen die Radialfasern aus; viel schwächer sind die Meridional- und Äquatorialfasern entwickelt. Die Radialmuskeln sind zu kleinen Bündeln vereinigt, welche durch eine zellige Bindesubstanz ähnlich dem Körperparenchym getrennt werden. In ihr befinden sich recht zahlreich die „großen Zellen“, die von Leuckart, Stieda, Sommer und Poirier als Ganglienzellen aufgefaßt sind. Neuere Untersuchungen von Bettendorf haben jedoch unzweifelhaft ergeben, wie es auch schon die Ansicht von Looss war, daß „wir die ‚großen Zellen‘ der Trematoden als Bildungszellen der Muskelfasern, als Myoblasten, auffassen müssen“. Die Meridionalfasern durchflechten sowohl in der Nähe der äußeren als auch der inneren Oberfläche des Organs die Radiärmuskeln. Jedoch sind sie von den drei Muskelsystemen am spärlichsten vertreten. Bedeutend zahlreicher finden sich die Äquatorialfasern, die senkrecht zu den Radial- und Meridionalfasern verlaufen und besonders am Vorder- und Hinterrande unter der äußeren und inneren Oberfläche stark ausgebildet sind.

Unterstützt wird die Funktion der Saugnapfmuskulatur, die Braun in seinem bekannten Werke über die Trematoden (in: Bronn, Class. Ordn. Thier-Reich) ausführlich erläutert hat, durch Muskeln, welche von außen an den Napf herantreten. Diese Muskelbündel sind verhältnismäßig kräftig entwickelt, wenn auch nicht so stark und zahlreich wie bei *D. clavatum* (Menz.). Zum Vorder- und Hinterrande ziehen kräftige Muskelbündel, die sich von den Längsmuskeln des ventralen Hautmuskelschlauches abspalten. Ferner sind besonders zwei seitliche Bündel ausgebildet, die sich vom dorsalen Hautmuskelschlauch zur Medianfläche des Saugnapfes erstrecken.

Der Durchmesser des Mundsaugnapfes beträgt 1 mm, sein Lumen 0,34 mm, seine Gestalt ist fast kuglig. Die Radialmuskeln bilden auch hier die Hauptmasse, und auch die „großen Zellen“ finden sich in der wohl entwickelten Bindegewebsmasse, welche die Radialmuskeln voneinander trennt. Die inneren Äquatorialmuskeln fehlen nicht, wie es Poirier für *D. insigne* und *veliporum* angibt. Die Beschreibung Poirier's, daß auf Querschnitten die Höhlung des Organs ein gleichseitiges Dreieck bildet, dessen eine Ecke ventral gerichtet ist, trifft bei meinen Exemplaren von *Otodistomum veliporum* nicht zu, vielmehr ist die Öffnung kreisförmig und das ganze Lumen etwa trichterförmig. Die dreieckige Form scheint mir daher nur eine Kontraktionserscheinung zu sein. Eine Faltenbildung am Rande der Saugnäpfe, wie sie Darr für *D. gigas* und auch für *D. veliporum* erwähnt, habe ich nicht beobachtet. Jedenfalls hängt diese Erscheinung auch von der Konservierungsart der Tiere ab.

Verdauungsapparat.

Die allgemeine Gestaltung des Verdauungsapparats ist aus Taf. 9 Fig. 1 ersichtlich, einer Zeichnung, die ich nach drei in Kreosot aufgehellten Exemplaren ausgeführt habe. Der Pharynx, der eine Länge von 756 μ und eine Breite von 504 μ hat, ist eiförmig und kräftig entwickelt und ragt ein wenig in den Mundsaugnapf hinein. Ebenso wie dieser ist er von einer cuticulaartigen Membran ausgekleidet. Die Muskulatur ist ebenso wie in den Saugnäpfen stark ausgebildet. Am zahlreichsten sind auch hier die Radialmuskeln, außerdem bemerkt man Äquatorialmuskeln, die peripher und zentral um die spaltenförmige Öffnung des Pharynx liegen. In seinem Vorderende verlaufen ferner kurze, schräge Meridionalmuskeln, die wohl zur Öffnung des Pharynx mit beitragen können. An den Pharynx schließt sich der Ösophagus an, der sich stark zu einer becherförmigen Aussackung vergrößert. Dann verengert er sich und geht in die Darmschenkel über, welche sich schräg nach vorn bis zur mittleren Höhe des Pharynx stark erweitern. Sie durchziehen fast den ganzen Körper und reichen ungefähr bis zum Ausführungskanal der Excretionsblase, wo sie blind endigen. Das Lumen der Darmschenkel ist bis zum Bauchsaugnapf am kleinsten, hier vergrößert es sich auffallend stark und nimmt nach dem Hinterende zu allmählich wieder ab. In der vorderen Körperhälfte sind die beiden Darmschenkel infolge der Ausbildung der Geschlechtsorgane mehr lateralwärts auseinandergerückt, während sie in der hinteren Hälfte medianwärts näher zusammenliegen.

Der Ösophagus, dessen becherförmige Erweiterung manchmal infolge Kontraktion auch dorsal über dem Pharynx liegen kann, ist von einer cuticularen Membran ausgekleidet. Während diese im Pharynx glatt erscheint, bemerkt man, daß sie im Ösophagus runzlig und faltig wird, eine Beobachtung, die auch v. Buttel-Reepen bei *D. ampullaceum* gemacht hat. Über ähnliche Verhältnisse der Auskleidung des Ösophagus berichtet Darr bei *Hirudinella clavata*. Der Ösophagus von *Otodistomum veliporum* ist auch stark muskulös (Fig. B).

Man bemerkt innere Ring- und äußere Längsmuskeln, die sich an der Übergangsstelle von Ösophagus und Darmschenkel sphincterartig zu verdicken scheinen. Jedoch ist diese Frage bei der großen Kontraktionsfähigkeit dieser muskulösen Trematoden schwer zu entscheiden. Die Darmschenkel sind von einem deutlich erkennbaren Cylinderepithel ausgekleidet, dessen lange, scheinbar protoplasmatische Fortsätze bisweilen fast das ganze Darmlumen ausfüllen. Am Grunde der Zellen, die durch eine gut färbbare Basalmembran von dem Körperparenchym abgegrenzt werden, liegen große, leicht tingierbare Kerne mit Kernkörperchen. Eine direkte Darmmuskulatur, welche der Basalmembran aufliegt, ist nicht vorhanden. Wohl aber bemerkt man in einiger Entfernung rings um die Darmschenkel zerstreut liegende Ring- und Längsmuskeln.

Nervensystem.

Die Konservierung in Spiritus war nicht günstig, um eingehende Untersuchungen über das Nervensystem anzustellen. Ich kann daher nur folgende kurze Angaben machen. Zu beiden Seiten und schräg über dem Vorderende des Pharynx liegen die sehr großen Cerebralganglien, die nach vorn zwei Äste senden, welche den Mundsaugnapf umgeben. Nach hinten zu ziehen von den Ganglien zwei Stränge zunächst zu beiden Seiten des Pharynx, biegen sich dann auf die Ventralseite und verlaufen hier immer seitlich unter den Darmschenkeln. In der Höhe des Cirrusbeutels findet eine Commissur der Ventralstränge statt. Weitere Verbindungen der beiden Seitennerven, wie sie Poirier für *D. clavatum* und auch für *D. insigne* und *D. veliporum* angegeben hat, konnte ich bei meinem Material nicht feststellen. Ebensowenig konnte ich weitere Längsnerven, deren nach Analogie mit anderen Distomen noch vier vorhanden sein müßten, erkennen. Im Hinterkörper, wo die Darmschenkel sich einander nähern, verlaufen auch die Nervenstränge näher aneinander. Sie werden immer dünner, und in der Höhe der halben Excretionsblase sind sie dann nicht mehr zu verfolgen. Die großen Nervenstränge sind aus einer Anzahl von Nervenfasern zusammengesetzt, infolgedessen ihre Querschnitte netzartig aussehen. Über die feinere Struktur der Fasern kann ich nichts Genaues mitteilen. Während nach Poirier's Angaben bei *D. clavatum* die Nervenscheide dick, mehrfach geschichtet und leicht färbbar ist, findet man bei *Otodistomum veliporum* nur eine sehr dünne Membran.

Excretionsapparat.

Von dem Excretionsapparat sind auch nur die Hauptteile zu erkennen. Die Excretionsblase ist lang und von ziemlich gleichmäßiger Breite, nur im letzten Viertel ihrer Länge ist sie bei manchen Individuen stark erweitert. Das Innere der Blase ist von einer dünnen, homogenen Membran überzogen, die in zahlreiche Falten gelegt ist, so daß sie oft ein zottiges Aussehen hat. Unter dieser liegt eine dünne Ringmuskulatur. Durch einen schmalen Gang mündet die Excretionsblase nach außen. Dieser kurze, zylindrische Kanal ist von einer Muscularis umgeben, die offenbar als Sphincter dient. Infolge Kontraktion ist die Cuticula besonders in seinem Anfangsteil stark gefaltet, und sein Lumen hat daher auf Querschnitten ein sternförmiges Aussehen. Auf sie folgt eine dünne Schicht von Ringfasern, die sich oft kontrahiert und so ausgebuchtet haben. Dünne Längsmuskeln sind auch vorhanden. Das Vorderende der Blase verschmälert sich etwas und teilt sich in 2 große Hauptkanäle, die auf Querschnitten manchmal kreisrund, sehr oft unregelmäßig ausgebuchtet erscheinen. Sie verlaufen immer ventral an den äußeren Seiten der Darmschenkel. So ziehen sie bis an den Mundsaugnapf hin, wenden sich dorsalwärts und vereinigen sich über diesem Organ zu einem kurzen unpaaren Gang. Außerdem ist das Parenchym von dünneren Excretionskanälen durchzogen; so laufen z. B. ventral dicht unter den Darmschenkeln 2 Kanäle, die im Querschnitt kreisförmig sind und keine Auslappungen wie die beiden Hauptkanäle zeigen (Fig. B). Die großen und kleineren Gefäße sind auch von einer homogenen Membran ausgekleidet, eine besondere Ring- und Längsmuskulatur ist nicht festzustellen.

Geschlechtsorgane.

Auf der Ventralseite in der Höhe des Ösophagus befindet sich der median gelegene Genitalporus. Er liegt also sehr nahe dem Mundsaugnapfe (Fig. A). Die querovale Öffnung ist oft schon mit bloßem Auge zu erkennen. Das Genitalatrium bildet eine tiefe, zylindrische Höhlung, die sich allmählich im Innern erweitert und schräg dorsalwärts von vorn nach hinten in das Körperinnere hineinzieht. Es ist mit einer cuticularen Membran ausgekleidet, die sich infolge Kontraktion der Muskulatur stark gefaltet hat, so daß das Lumen besonders im vorderen schmalen Teile sehr unregelmäßig erscheint (Fig. B). Auf die Cuticula folgt eine Schicht von Ring-

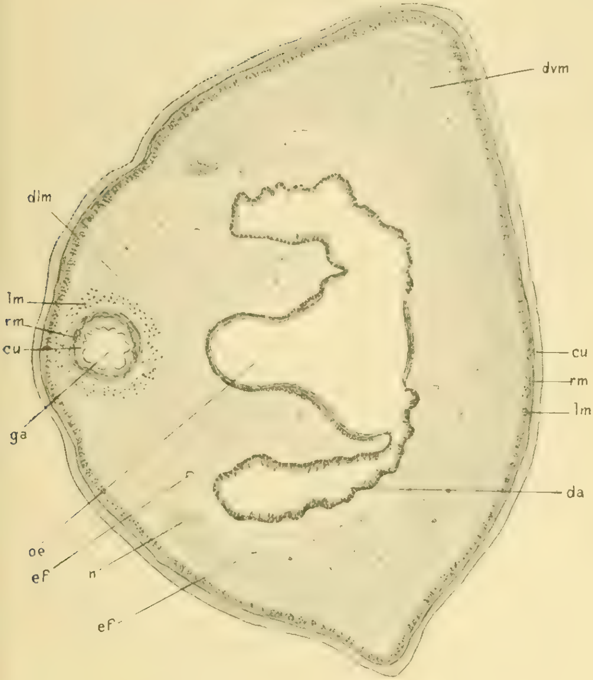


Fig. B.

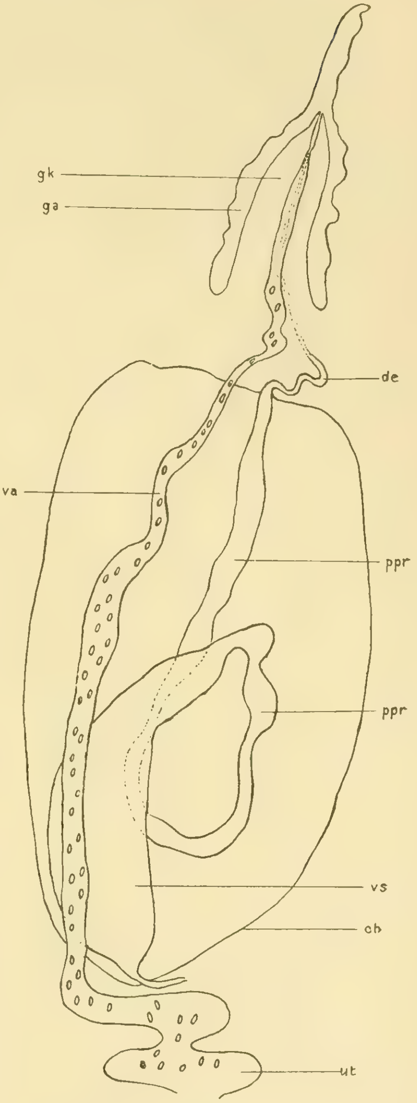


Fig. C.

Fig. B. Querschnitt durch den Hals von *Otodistomum veliporum* (Creplin). Einmündungsstelle des Ösophagus in die Darmschenkel.[1])

Fig. C. Rekonstruktion des Endabschnittes der Genitalwege von *Otodistomum veliporum* (Creplin). 48 : 1.

muskeln, deren Zahl um den Genitalporus größer ist als weiter am Grunde des Atriums. In weiterem Abstande wird dann das Genitalatrium von Längsmuskeln umgeben; auch schräge Diagonalmuskeln ziehen nach ihm hin, wie ja überhaupt der Hals sehr reich an Muskeln ist. In das Atrium hinein ragt ungefähr bis zur Hälfte der Genitalkegel, der eine Länge von ca. 0,597 mm und eine Dicke von 72 μ am Vorderende und von 274 μ am Hinterende hat. In ihm verlaufen nebeneinander, und zwar der weibliche ventral und

---

1) Erklärung der Buchstaben s. S. 251.

der männliche dorsal, die Ausführungsgänge des männlichen und weiblichen Geschlechtsapparats. Sie vereinigen sich dann zu einem kurzen gemeinsamen Kanal und münden durch ihn in das Genitalatrium (Fig. C). Während sonst der Genitalapparat von *D. insigne*, wie ihn Poirier beschrieben hat, und der von *Otodistomum veliporum* vollkommen gleich gebaut ist, münden nach Poirier's Angaben der Ductus ejaculatorius und die Vagina getrennt nebeneinander aus. Hier liegt offenbar ein Irrtum Poirier's vor, worauf auch Odhner in seiner Abhandlung „Zum natürlichen System der digenen Trematoden, IV“ hinweist. Die cuticulare Membran, welche das ganze Geschlechtsatrium auskleidet, umgibt auch in etwas dünnerer Lage den ganzen Genitalkegel und zieht auch in den gemeinsamen Geschlechtsporus hinein. Die Ring- und Längsmuskelschicht, welche das Atrium umgeben, setzen sich an seinem Grunde auch in den Genitalkegel fort und geben dem „Begattungskegel“, wie ihn Braun bei Holostomiden, wo eine ähnliche Bildung vorkommt, genannt hat, die Möglichkeit, sich stark zu verkürzen und zu verlängern.

Männlicher Geschlechtsapparat.

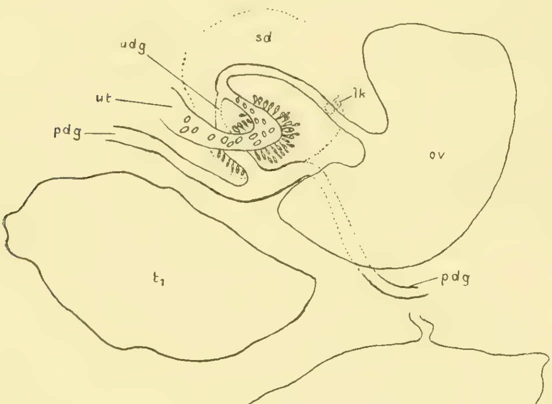


Fig. D.

Rekonstruktion des Anfangsteiles der Genitalwege von *Otodistomum veliporum* (Creplin). 48 : 1.

Zur topographischen Übersicht der Genitaldrüsen möge nebenstehende Textfig. D dienen. Man sieht 2 Hoden von 0,91 mm Durchmesser und kugliger Gestalt, die ungefähr in einer Entfernung vom Bauchsaugnapf, die der Länge des Halses entspricht, ziemlich median im Körperparenchym eingebettet liegen. Jedoch ragt der hintere Hoden mehr nach der linken und der vordere nach der rechten Seite herüber. Die Wände der

Hoden werden von einer dünnen, strukturlosen Membran gebildet; eine Muskulatur, wie sie Poirier bei *D. insigne* beschreibt, konnte ich nicht feststellen. Der Inhalt des Hodens erfüllt bei den untersuchten Exemplaren nicht den ganzen Hohlraum, es bleibt ein freier Raum an der Wandung bestehen. Bei vorliegender Art sind die Elemente der Hoden groß und leicht färbbar. Diese Entwicklungsstadien der Spermatozoen sind von Monticelli eingehend untersucht und gelten in gleicher Weise für alle Trematoden.

Leider sind bei den von mir untersuchten Exemplaren die Vasa efferentia, da sie nicht mit Sperma gefüllt sind, auch nicht zu verfolgen. Nur bei einem Individuum habe ich die Abgangsstelle des Vas efferens vom hinteren Hoden erkennen können. Sie liegt am Vorderende des Hodens ungefähr gleich weit von der Dorsal- und Ventralseite. Das kurze Vas deferens, das aus der Vereinigung der Vas efferentia entsteht, kommt von der Dorsalseite und mündet in der Medianlinie des Körpers in den großen Cirrusbeutel. Es weitet sich hier unmittelbar nach seinem Eintritt zu der Vesicula seminalis aus, welche eine Breite von 0,253 mm und eine Länge von 1,08 mm hat. Sie zieht in schwachem Bogen nach der rechten Seite ungefähr bis zur halben Länge des Cirrusbeutels und verengert sich dann zur Pars prostatica. Diese wendet sich in flacher Kurve nach der linken Körperseite, läuft nach hinten, biegt in kurzem Bogen um und zieht in ziemlich geradem Verlauf über der Vesicula seminalis nach dem vorderen Ende des Cirrusbeutels. Nach ihrem Austritt aus demselben verengert sie sich zum Ductus ejaculatorius, der nach kurzen Schlingen in den Genitalkegel eintritt. Den Verlauf der Vesicula seminalis, der Pars prostatica und des Ductus ejaculatorius läßt vorstehende Textfig. C erkennen.

Der Cirrusbeutel umschließt bei vorliegender Art die Vesicula seminalis und die Pars prostatica. Er ist von eiförmiger Gestalt und hat eine Länge von 1,418 mm und eine Breite von 0,849 mm. Er zieht sich ungefähr von der halben Länge des Bauchsaugnapfes bis zur Mitte des Halses hin. Seine Wandung besteht aus einer bindegewebigen Tunica propria und einer umgebenden dünnen Ringmuskellage. In der Vesicula seminalis sieht man Spermatozoen, die in dichter unentwirrbarer Masse das ganze Lumen ausfüllen. Sie ist muskulös und ebenso wie die Pars prostatica in eine auffallend große Drüsenmasse eingebettet, welche den ganzen Cirrusbeutel erfüllt. Es sind leicht tingierbare, birnförmige Zellen mit großen granulierten Kernen (Taf. 9 Fig. 3). Die Struktur der Pars prostatica ist eigenartig. Sie wird von einer sehr dünnen Ringmuskulatur umgeben, und auf diese folgt eine breite Schicht, die anscheinend aus Cylinderepithelzellen zusammengesetzt ist. Diese sind durchzogen von den Ausführungsgängen der Drüsenzellen, welche den Kanal umgeben und deren Kerne leicht sichtbar die Pars prostatica umlagern. Im Innern des Ganges befindet sich anscheinend eine Wimper- oder Flimmerschicht, wie sie auch bei Distomen der *D. clavatum*-Gruppe konstatiert ist. Beim Austritt aus dem Cirrusbeutel ändert sich die Struktur der Pars prostatica und auch ihr Lumen. Der Durchmesser desselben beträgt hier nur noch 0,014 mm, während er im Innern 0,036 mm groß war. Die Wände des so entstandenen Ductus ejaculatorius werden von einer verhältnismäßig dicken, oft gefalteten cuticularen Membran ausgekleidet, die als Fortsetzung der Cuticula des Genitalsinus anzusehen ist. Umgeben wird der Ductus ejaculatorius hier von einer starken Ringmuskulatur; ob zwischen dieser und der cuticularen Membran noch eine Längsmuskellage verläuft, wie es Poirier und auch Odhner angibt, ist bei meinem Material von *Otodistomum veliporum* nicht festzustellen.

Weiblicher Geschlechtsapparat.

Wie gewöhnlich besteht der weibliche Genitalapparat aus dem Ovarium oder Keimstock, dem Mehlis'schen Körper (Schalendrüse) und den beiden Dotterstöcken. Das Ovarium liegt schräg vor den beiden Hoden. Es ist nicht so kugelförmig, wie es Poirier für *D. insigne* beschreibt, sondern medianwärts schwach eingebuchtet und erscheint daher auf Frontalschnitten in nierenförmiger Gestalt. Der größte Durchmesser beträgt 0,705 mm. Es ist wie meistens bei Trematoden kleiner als ein Hoden und erfüllt mit Keimzellen in verschiedenen Entwicklungszuständen. Diese sind runde Zellen ohne umgebende Membran von 0,021 mm Durchmesser, und in ihnen befinden sich deutlich erkennbare Kerne von 0,007 mm Durchmesser und Kernkörperchen. Umgeben ist das Ovarium von einer Membrana propria, auf der eine besondere Muskelschicht nicht vorhanden ist.

Der Mehlis'sche Körper liegt schräg vor dem Ovarium und hat ebenfalls auf Frontalschnitten ein nierenförmiges Aussehen. Er ist nicht, wie Poirier es für *D. insigne* und *veliporum* angibt, von einer dünnen strukturlosen Membran umgeben, die ihn vom Körperparenchym abgrenzt.

Die Dotterstöcke sind wie bei den meisten Trematoden paarig und liegen als traubige Drüsen auf jeder Seite des Körpers (Taf. 9 Fig. 1). Sie erstrecken sich, hauptsächlich zwischen den Excretionskanälen und Darmschenkeln sich hinziehend, auf der linken Seite nach vorn bis in die Nähe des Bauchsaugnapfes, auf der rechten Seite bisweilen nicht ganz so weit. Kurz hinter dem zweiten Hoden treten sie nahe zusammen und ziehen unter den Darmschenkeln ungefähr bis zum Beginn des letzten Körperdrittels. Die Drüsen münden jederseits in einen vorderen und hinteren longitudinalen Dottergang. Aus diesen gehen in der Höhe des Ovariums die paarigen, queren Dottergänge hervor, die sich zu einem unpaaren Dottergang vereinigen. Die Vereinigungsstelle der queren Dottergänge ist stark erweitert bis zur doppelten Dicke eines einzelnen Ganges und ganz erfüllt mit Dotterzellen. Der unpaare Dottergang mündet innerhalb des Mehlis'schen Körpers in den Keimgang, nachdem dieser kurz nach seinem Austritt aus dem Ovarium den Laurer'schen Kanal aufgenommen hat.

Dieser beginnt auf der Rückenfläche, aber nicht in der Höhe des Ovariums, sondern mehr nach dem Vorderende zu. Auch liegt seine Öffnung nicht in der Medianlinie, sondern etwas links seitlich Er zieht dann in zahlreichen kleinen Windungen schräg nach hinten in den Körper hinein bis an die Dorsalseite des Ovariums. Hierauf wendet er sich, am Keimstock dicht entlang laufend, in die Medianlinie des Körpers und mündet in dem Mehlis'schen Körper, ohne ein Receptaculum seminis zu bilden, in den Keimgang. Der Laurer'sche Kanal hat durchschnittlich ein Lumen von 0,007 mm und ist sehr dickwandig (0,005 mm). Seine Auskleidung besteht aus einer homogenen, oft gefalteten Membran. Was nun den Inhalt betrifft, so kann ich nur mitteilen, daß sich an wenigen Stellen Spermatozoen fanden. Dotterzellen, Keimzellen und Eier, wie sie vielfach von Autoren als Inhalt des Laurer'schen Kanals der Trematoden beobachtet sind, konnte ich nicht bemerken. Umgeben ist der Kanal von einer dünnen Schicht Ringmuskeln, auf welche einzelne Längsmuskeln folgen. Wie schon Monticelli es beobachtet hat, ist das Parenchym um den Kanal reich an großen, leicht färbbaren Kernen, die ihn ringförmig umgeben.

Der Uterus beginnt nach der Vereinigung von Oviduct und unpaarem Dottergang und hat anfangs eine Breite von 0,036 mm. Er erweitert sich allmählich immer mehr, bis er beim Austritt aus dem Mehlis'schen Körper einen Durchmesser von 0,223 mm besitzt. In seinem späteren Verlauf vergrößert sich sein Lumen bis zu 0,612 mm und darüber. Er erstreckt sich nach hinten über die Schalendrüse nicht hinaus, sondern nimmt, mit Eiern prall gefüllt, in zahlreichen Windungen fast den ganzen Mittelkörper bis zum Bauchsaugnapf ein (Taf. 9 Fig. 1). Hier verengert er sich bedeutend und zieht außerhalb des Cirrusbeutels auf der Ventralseite in den Genitalkegel. Die Wandung des Uterus ist seinem Verlaufe durch das Körperparenchym verschieden gestaltet. In dem Mehlis'schen Körper wird sie von Cylinderepithelzellen gebildet, an deren Grunde sich leicht färbbare Kerne befinden. Eine dünne Secretmasse ist dem Epithel aufgelagert. Umgeben ist hier der Uterus anscheinend von einer dünnen Ringmuskelschicht. Diese Struktur ändert sich nach dem Austritt aus dem Mehlis'schen Körper, wo seine Wandung nur von einer dünnen Membran gebildet wird. In der Höhe des Cirrusbeutels, also in seinem letzten Abschnitt, den Looss die Vagina nennt, wird er dann wieder muskulös, indem eine innere Ring- und eine äußere Längsmuskelschicht auftritt. In dem Teile des Uterus, der in dem Mehlis'schen Körper liegt, besonders jedoch im Anfangsteile außerhalb desselben finden sich zahllose Spermatozoen, so daß die Eier in die Spermamasse eingebettet erscheinen, eine Beobachtung, die von verschiedenen Autoren gemacht ist. Die Länge der Eier beträgt bis zu 0,09 mm, die Breite durchschnittlich 0,053 mm, die Dicke der Schale bis zu 0,007 mm.

Die guten anatomischen Angaben Poirier's über *D. insigne* und *veliporum*, der also 2 Arten nnterscheidet, habe ich nur in folgenden wenigen Punkten zu ändern. Die Excretionsblase mündet durch einen kurzen Kanal aus. Der männliche und weibliche Geschlechtsapparat hat einen gemeinsamen Ausführungskanal. Der Mehlis'sche Körper ist nicht von einer strukturlosen Membran umgeben. Die Hoden und das Ovarium entbehren einer Muskulatur. Aus den übrigen anatomischen Daten, die mit meinen Untersuchungen gut übereinstimmen, bin ich jedoch ebenso wie Odhner zu der Überzeugung gekommen, daß vorliegende Art identisch mit *Distomum insigne* (Diesing, 1850, Villot, 1878, Poirier, 1885) ist.

Was die systematische Stellung von *Otodistomum veliporum* (Creplin) betrifft, kann ich auf die Arbeit von Odhner „Zum natürtichen System der digenen Trematoden IV" verweisen. Hiernach gehört unser *Distomum* zur Familie der *Azygiidae* und zur Gattung *Otodistomum* Stafford, 1904, welche die beiden Arten *Otodistomum veliporum* (Creplin) und *Otodistomum cestoides* (van Ben.) umfaßt. Die Merkmale der Familie und Gattung sind von Odhner in vortrefflicher Weise zusammengestellt, so daß ich nichts wesentliches hinzuzufügen habe. *Otodistomum veliporum* (Crepl.) unterscheidet sich von dem nahe verwandten *Otodistomum cestoides* (van Ben.) durch seine im allgemeinen geringere Länge und größere Breite. Die Eier sind größer und besitzen eine dickere Schale. Ferner scheint mir eine so große Variabilität in der Ausdehnung der Dotterstöcke, wie sie nach Odhner bei *Otodistomum cestoides* (van Ben.) vorkommt, hier nicht zu bestehen.

Distomum fuscum POIRIER (BOSC) und *Distomum ingens* MONIEZ.

Distomum fuscum Poirier und *Distomum ingens* Moniez gehören zur Gruppe des *Distomum clavatum* (Menzies). Zu ihr rechnet man Distomen, die sich durch ihre Größe auszeichnen und parasitisch im Magen der *Scombridae* (Makrelen) leben. Die Geschichte dieser Arten ist zuerst von Blanchard, dann von Moniez und in neuerer Zeit von Darr und v. Buttel-Reepen, der auch eine Tafel mit Abbildungen gibt, zusammengestellt, und ich kann in dieser Hinsicht auf die betreffenden Arbeiten verweisen. Man ersieht aus ihnen, daß eine Einigung der Ansichten, welche von diesen Trematoden zu einer Art zusammenzufassen oder selbständige Arten sind, bis jetzt nicht erreicht ist, da das äußere Aussehen der Tiere oft keinen genügenden Anhalt bietet. Daher sagt v. Buttel-Reepen in seiner Abhandlung über die *D. clavatum*-Gruppe sehr richtig: „Die Klarlegung der Synonymie in dieser Gruppe wird nur erreicht werden durch eingehende anatomische und histologische Neuuntersuchungen der verschiedenen Arten, die zu dieser Gruppe gerechnet werden.“ Durch die folgende Beschreibung von *Distomum fuscum* Poirier und *Distomum ingens* Moniez möchte ich den Versuch machen, etwas zur Klärung der Synonymie in vorliegender Gruppe beizutragen.

Distomum fuscum POIRIER (BOSC).

Im Jahre 1802 entdeckte Bosc an den Kiemen, im Magen und im Darm der „Dorade“ (*Coryphaena hippuris*) 3 Arten von Distomen, die er als *Fasciola fusca*, *Fasciola coryphaenae* und *Fasciola caudata* bezeichnete. In der „Entozoorum historia naturalis“ von Rudolphi werden *Hirudinella marina* Garsin und *Fasciola clavata* Menzies zu einer Art *Distoma clavatum* Rudolphi vereinigt, während die 3 von Bosc gefundenen Distomen unter dem Namen *Distoma coryphaenae* zu den zweifelhaften Arten gezählt werden. Diesing hält für synonym *Fasciola caudata* Bosc und *Distoma tornatum* Rudolphi und betrachtet sie als Cercarie von *Fasciola fusca* Bosc, da dieser sie auf den Kiemen der „Dorade" als geschwänzte Form (*Fasciola caudata*) und zugleich im Magen und im Darmtractus gefunden hat (*Fasciola fusca* und *Fasciola coryphaenae*). *Fasciola fusca* und *Fasciola coryphaenae* sind für ihn dieselbe Form. Baird stellt zu der schon von Blainville für *Distoma clavatum* Rud. aufgestellten Gattung *Hirudinella* als zweite Art *Fasciola ventricosa* Pallas, mit der er *Distomum clavatum* Owen uud *Fasciola fusca* Bosc identifiziert.

Cobbold faßt alle bisher bekannten Arten der *D. clavatum*-Gruppe, einschließlich des *Distoma gigas* Nardo, zu einer Art *D. clavatum* zusammen. Im Jahre 1885 veröffentlicht dann Poirier eine interessante Arbeit über die *D. clavatum*-Gruppe. Er stellt 8 verschiedene Arten auf, darunter *D. fuscum* Poirier (Bosc) = *D. coryphaenae* Tilesius auf Grund eines einzigen Exemplars ohne Wirtsangabe „rapporté de Sainte-Lucie". Er gibt eine äußere Beschreibung und 2 Abbildungen. Nach Blanchard sind fast alle Arten der *D. clavatum*-Gruppe miteinander identisch, und als Typus der Gruppe gilt ihm *Fasciola ventricosa* Pallas. Die von Bosc gefundenen Trematoden sind nach seiner Meinung verschieden alte Exemplare derselben Art.

Moniez erwähnt in einer Schrift, in welcher er die Identitätsfrage der *D. clavatum*-Gruppe erörtert, daß unter den Distomen, die während der Expedition der „Hirondelle" gesammelt wurden, sich 2 Exemplare befanden, die offenbar mit Poirier's Beschreibung von *D. fuscum* übereinstimmten. Das größere wurde im Darm eines Germon (*Thynnus alalunga*), das kleinere im Magen eines Bonite (*Thynnus pelamys*) von J. de Guerne gefunden. Die Arbeiten von Darr und v. Buttel-Reepen bringen über *D. fuscum* Poirier nichts Neues.

Man sieht aus dieser kurzen Zusammenstellung, daß die Anatomie von *D. fuscum* noch gar nicht bekannt ist, da Bosc und Poirier nur äußere Beschreibungen gegeben haben.

Von den Distomen des Hamburger Materials, die ich als *Distomum fuscum* Poirier bezeichnet habe, verwandte ich zur anatomischen Untersuchung zwei Exemplare, von denen das größere fast vollkommen mit den charakteristischen Figuren Poirier's übereinstimmte. Da das Hinterende des Tieres verletzt war, habe ich keine Abbildung von diesem Exemplar gegeben. Eine Angabe des Wirtstieres fehlte, die Signatur des Glases lautete nur: „5183 Campêche

Bay, Putze vend. 1882, 2 E.“ Taf. 9 Fig. 4 und 5 stellt ein Distomum dar, das sicher auch als *Distomum fuscum* Poirier anzusehen ist. In der Sammlung ist es mit „E. K. 4315 Dolphin Magen 1 E.“ bezeichnet. Da nun aber nach v. Buttel-Reepen die *Coryphaena* von den Seeleuten Delphin (holländisch Dolphin) genannt wird, so ist als Wirt für die von Poirier beschriebene Art auch die *Coryphaena* anzusehen. Die ursprünglich von Bosc abgebildete Art, *Fasciola fusca*, wurde ebenfalls im Magen einer „Dorade“ (*Coryphaena hippuris*) gefunden.

Die Länge des größeren untersuchten Tieres betrug 17 mm, seine größte Breite 13 mm und seine größte Dicke 7 mm, also Maße, die auch mit Poirier's Angaben ganz gut übereinstimmen. Ein gutes Bild der äußeren Form bieten die Figuren Poirier's, nur war bei meinem Exemplar die Öffnung des Bauchsaugnapfes rund und nicht elliptisch, die des Mundsaugnapfes nach Poirier's Abbildung rund, während sie hier ein Rechteck bildete. Jedoch sind diese Unterschiede nur als eine Kontraktionserscheinung anzusehen. Das ganze Tier hatte ein keuliges Aussehen und eine gelblich-graue Farbe. Charakteristisch waren bei diesem Exemplar die auffallend breiten Ringfalten, welche den ganzen Körper so regelmäßig umgaben, mit Ausnahme des Halses, der ziemlich faltenlos war. Er war schwach nach hinten gebogen und hatte eine Länge von 6 mm und an der Basis eine Breite von 4 mm. Der Mundsaugnapf war klein und hatte eine Öffnung von etwa 1 mm Durchmesser. Der Genitalporus war nur sehr schwer zu erkennen, jedoch befindet er sich näher am Mundsaugnapfe und nicht, wie es Poirier in seiner Beschreibung angibt, in gleichem Abstande von den beiden Saugorganen. Der Bauchsaugnapf war groß und von der Körperwand in Form eines runden Kragens umgeben, der mit eigentümlichen, charakteristischen Falten versehen war und im Durchmesser eine Größe von 6 mm hatte. Die Öffnung des Excretionsporus war von konzentrisch gelegenen Falten dicht umgeben.

Körperbedeckung und Muskulatur.

Der ganze Körper ist von der leicht färbbaren, homogenen Cuticula bedeckt. Ihre Dicke beträgt im Vorderkörper durchschnittlich 57 μ und im Hinterkörper 43 μ. Ferner ist sie auch von der Größe des Tieres abhängig, da ihre Stärke bei dem kleineren Exemplare im Vorderkörper nur 36 μ und im Hinterkörper nur 29 μ erreichte. Eine besonders charakteristische Eigentümlichkeit der Cuticula fällt bei der Untersuchung sogleich ins Auge. Auf Quer- und Längsschnitten hat sie auf ihrer Innenfläche ein gespaltenes Aussehen, indem Kanäle senkrecht zur Oberfläche in die Cuticula eindringen, ohne sie jedoch zu durchbohren. Den Inhalt dieser Kanäle bilden papillenförmige Gebilde, die von dem darunter liegenden Bindegewebe ausgehen. Sie sind an ihrem peripheren Ende bisweilen kolbig erweitert und haben eine Länge bis zu 50 μ und eine Breite bis zu 6 μ. Fig. E stellt einen Querschnitt vor, der etwas schräg die Cuticula getroffen hat. Man sieht hier sehr deutlich diese Gebilde zum Teil der Länge nach, zum Teil ganz quer getroffen. Fig. F zeigt diese Papillen an einer Stelle, an der die Cuticula abgesprungen ist und sie frei nach außen hervorragen. Bei *D. clavatum* sind sie ebenfalls vorhanden, und Darr spricht die Vermutung aus, daß es sich hier um Nervenendigungen handeln könne. Jedenfalls hat auch Braun in bezug auf Poirier's Schilderung wahrscheinlich ganz mit Recht diese Kanäle mit dem Papillarkörper der menschlichen Cutis verglichen. Die Cuticula kleidet als dünnere Membran auch den Anfangsteil der Geschlechtsorgane, des Ver-

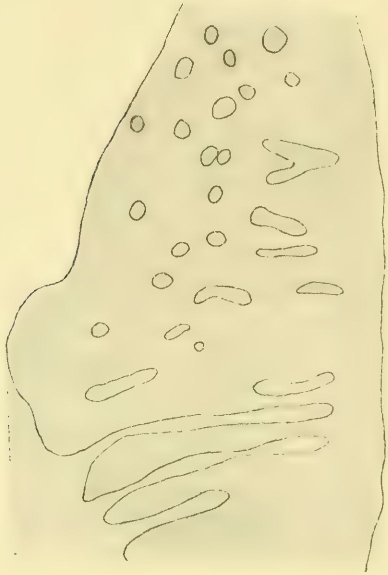


Fig. E.

Papillenartige Vorsprünge in die Cuticula von *Distomum fuscum* Poirier. 498 : 1.

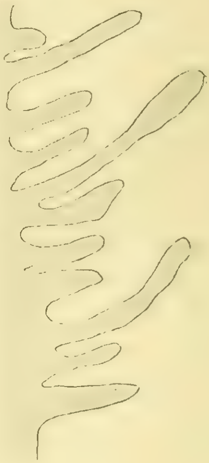


Fig. F.

Papillenartige Vorsprünge; die Cuticula ist abgesprungen. 498 : 1.

dauungskanals und die Saugnäpfe aus. Ihre Dicke beträgt im Genitalatrium 21,6 μ und in den Saugnäpfen bedeutend weniger, nämlich 7,2 μ, auch zeigt sie auf Schnitten in diesen Teilen kein solch gespaltenes Aussehen.

Unter der Cuticula befindet sich eine breite Schicht von Bindegewebsfasern, die von Poirier „couche subcuticulaire“ genannt ist. Sie ist in der Gruppe des *D. clavatum* besonders stark entwickelt und besitzt bei vorliegender Art einen Durchmesser von ca. 0,2 mm. In ihr befinden sich im Vorderkörper zahlreiche, zerstreute Ring- und dünne Längsfasern, hierauf folgt eine auffallend breite Schicht von Ringfasern und unter dieser starke Längsmuskelbündel. Während nun im Vorderkörper die inneren Ringmuskeln sehr entwickelt sind, sehen wir hinter dem Bauchsaugnapf die inneren Längsmuskeln

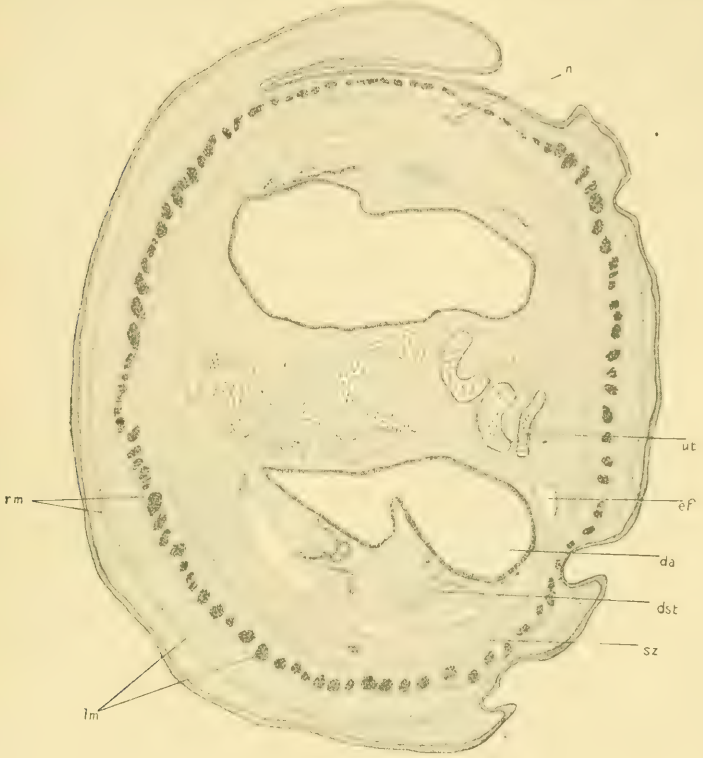


Fig. G.
Querschnitt durch *Distomum fuscum* Poirier. Ungefähr in der Mitte des Körpers. 19 : 1.

(13,5 μ dick) die Hauptmasse des Hautmuskelschlauches bilden. Sie sind zu dicken Bündeln zusammengelagert, die durchschnittlich einen Durchmesser von 100 μ haben. (Zur Veranschaulichung dienen die Figg. 6 und G.) Unter diesen Muskellagen folgt eine „subcuticulare Zellenschicht“, wie sie v. Buttel-Reepen in seiner Beschreibung des *D. ampullaceum* nennt. Sie setzt sich aus großen, ovalen und leicht färbbaren Zellen mit deutlich sichtbarem Kern zusammen. Ihr Durchmesser beträgt 12 μ durchschnittlich.

Der Bau der Saugnäpfe ist derselbe, wie ihn Poirier bei *D. clavatum* beschrieben hat. Auf Taf. 9 Fig. 6 sieht man am Mundsaugnapfe an der unteren Hälfte sehr schön die Transversalmuskeln ausgebildet. Die Körperwand ragt weit über ihn hinaus und bildet so einen Rand, der die Mundöffnung sehr verengert. Auffallend und charakteristisch ist am Bauchsaugnapf die kragenförmige Ausbildung der Körperwand, die mit ihren wulstigen Erhebungen die eigentliche Sauggrube umgibt (Taf. 9 Fig. 4 u. 6.) Eine ganz ähnliche Bildung finden wir bei *D. heurteli*, *D. dactylipherum* und *D. verrucosum*, wie man aus den Abbildungen Poirier's ersehen kann. In dem Bindegewebe der Saugnapfmuskulatur kommen auch die „großen Zellen“ vor, wenn auch nicht so häufig wie bei *Otodistomum veliporum* (Creplin). Leicht erkennbar infolge ihrer starken Ausbildung sind die Muskelbündel, welche die Funktion der Saugnäpfe unterstützen. Am Bauchsaugnapf sehen wir die Längsmuskeln des ventralen Hautmuskelschlauches sowohl vom Vorderkörper als auch vom Hinterkörper aus sich zur Muskulatur des Saugnapfes erstrecken. Sie setzen sich nicht unmittelbar am äußeren Rande, sondern etwas weiter im Innern des Körpers an die Oberfläche des Saugorgans an. Dieselben Ansatzstellen haben auch die Muskelbündel, welche sich vom dorsalen Längsmuskelschlauch abspalten und in schrägem Verlauf zum Bauchsaugnapf ziehen. In Fig. 6 sind nur die Ansatzbündel der vorderen Hälfte des Saugnapfes abgebildet, zur hinteren Hälfte erstrecken sich die Muskeln in gleicher Weise. Außerdem spalten sich von den vorderen und hinteren dorsalen Längsmuskeln auch Bündel ab, die sich der inneren Oberfläche des Saugorgans anlegen und sie schalenförmig umfassen. In ähnlicher Weise umgreifen die Längsmuskeln des dorsalen und ventralen Hautmuskelschlauches auch den Mundsaugnapf, während die Ringmuskeln zur Unterstützung der Saugfunktion weniger beizutragen scheinen.

Verdauungsapparat.

Einen Überblick über die Gestalt der Verdauungsorgane bietet die schematische Textfigur H. Wir finden bei *D. fuscum* folgende Ausbildung des Verdauungstractus. Der Mundsaugnapf hat eine subterminale Öffnung, und aus ihm gelangt man in den Pharynx, der eine Länge von 0,79 mm und eine Breite von 0,75 mm aufweist. Wahrscheinlich infolge Kontraktion ist seine Form eine fast kuglige geworden. Ebenso wie der Mundsaugnapf und der nun folgende Ösophagus ist er von einer cuticularen Membran ausgekleidet. Nach seinem kurzen kugligen Anfangsteile, der eine Länge von 108 μ und eine Breite von 180 μ hat, erweitert er sich sehr stark bis zu einer Länge von 540 μ und kommt so zum Teil dorsal über dem Pharynx zu liegen (Taf. 9 Fig. 6). Dieser Teil wird bei *D. ampullaceum* als Kropf bezeichnet. Die cuticulare Membran des Ösophagus zeigt unregelmäßige, faltige Erhebungen, wie sie auch bei *Hirudinella clavata* und *D. ampullaceum* beschrieben sind. Mir scheint diese Bildung keine ursprüngliche zu sein, sondern nur eine Folge der

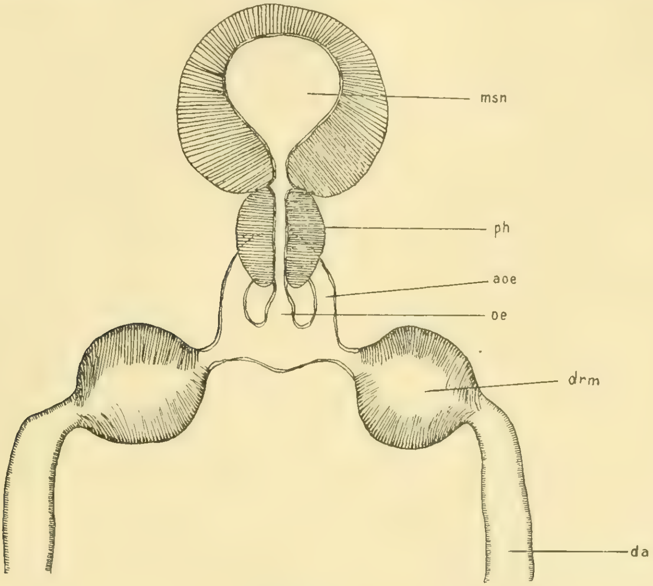


Fig. H.

Schematische Darstellung des Anfangsteiles der Verdauungsorgane von *Distomum fuscum* Poirier.

starken Kontraktion dieser Teile. Denn während bei dem einen Exemplar der ganze Ösophagus eine runzlige Cuticula aufweist, finden wir bei dem anderen nur den Anfangsteil mit faltiger Wandung. Bei dem ersten Tiere ist nun das Lumen der kropfartigen Erweiterung infolge Kontraktion unregelmäßig, während es bei dem zweiten Exemplare eine auffallend regelmäßige runde Form zeigt. Hierauf schließen sich nach beiden Seiten kuglige Auftreibungen an, welche dann in die beiden langen Darmschenkel übergehen. Während nun der Ösophagus wie gewöhnlich eine cuticulare Wandung besitzt, der innere Ring- und äußere Längsmuskeln aufgelagert sind, findet man in den kugligen Auftreibungen ein eigenartges Epithel. Es sind Cylinderzellen von 14,5 μ Höhe mit kleinem Kern am Grunde, die auffallend lange Fortsätze (108 μ) tragen, so daß diese fast den ganzen Hohlraum erfüllen. Kurz vor der Mündung in die Darmschenkel sieht man, wie diese Fortsätze sich umbiegen und mit ihren Spitzen der Mündungsstelle zuzustreben scheinen. Die Bedeutung dieses Epithels ist zweifelhaft. v. Buttel-Reepen, der bei *D. ampullaceum* ähnliche Verhältnisse fand, nimmt an, daß es sich um „Becherzellen“ handelt mit langen fadenförmigen, protoplasmatischen Fortsätzen, an denen das austretende Secret entlang fließt. Die anschließenden Darmschenkel zeigen auch ein Cylinderepithel, jedoch mit viel kürzeren Fortsätzen. Den Darmschenkeln ist eine dünne, innere Ring- und eine äußere Längsmuskelschicht aufgelagert. Sie reichen bis fast an das äußerste Ende des Körpers und weiten sich im Hinterkörper sehr stark zu den beiden Darmsäcken aus, die hier den größten Raum des Körpers einnehmen. In der Mitte des Hinterkörpers haben sie einen Durchmesser von 1,89 mm. Wie sehr häufig bei Trematoden findet man in ihnen wie in dem ganzen Verdauungstractus einen feinkörnigen, schwärzlichen Inhalt, der unzweifelhaft als Blut des Wirtstieres anzusehen ist.

Bemerkenswert ist die große Ähnlichkeit in dem Bau der Verdauungsorgane bei allen diesen Distomen der *D. clavatum*-Gruppe, wie man aus der Beschreibung von *Hirudinella clavata*, *D. ampullaceum* und *D. ingens* ersehen kann.

Nervensystem und Excretionsgefäße.

Von dem Nervensystem sind bei dem wenig guten Erhaltungszustande des Materials nur die Hauptteile zu erkennen. 2 große Cerebralganglien liegen dorsal dicht über dem Pharynx und sind durch eine Quercommissur verbunden. Von ihnen gehen nach vorn

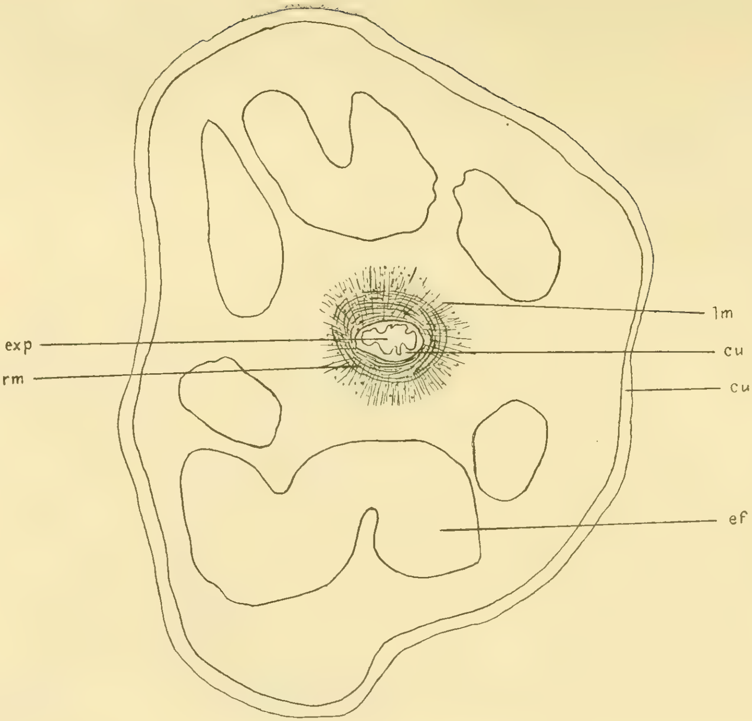


Fig. J.
Querschnitt durch das Hinterende von *Distomum fuscum* Poirier; Excretionsporus. 102 : 1.

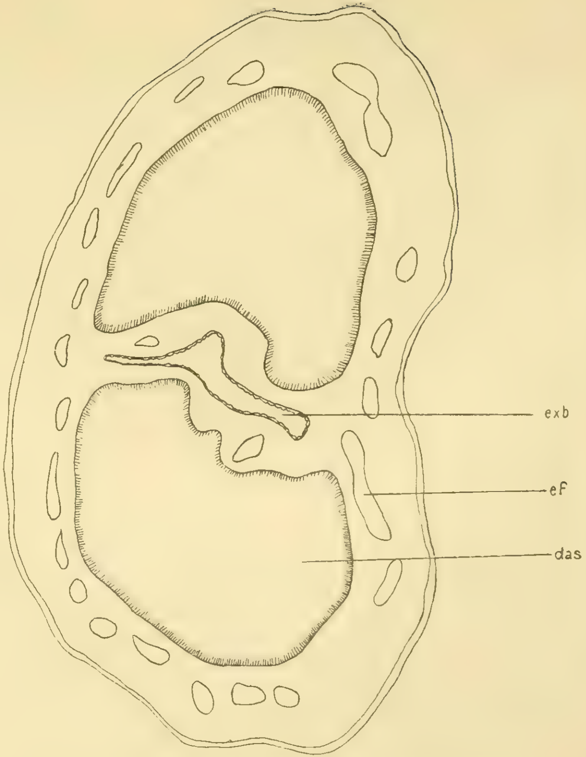


Fig. K.
Querschnitt durch die Darmsäcke und Excretionsblase von *Distomum fuscum* Poirier. 37 : 1.

2 seitliche Nerven zum Mundsaugnapfe und nach hinten die beiden großen Längsstämme, die seitlich von den weiten Darmschenkeln, jedoch mehr ventral und ganz dicht am Hautmuskelschlauch verlaufen (Fig. G). Sie sind aus sehr großen Elementen zusammengesetzt, und ihr Querschnitt hat ein netzförmiges Aussehen. Der Durchmesser dieser Längsstämme beträgt im Mittelkörper hinter den Genitaldrüsen 120 μ.

Ebenso sind von dem Excretionsgefäßsystem nur die Hauptteile zu beobachten. Die Excretionsblase liegt im Hinterkörper in der Medianlinie zwischen den beiden breiten Darmsäcken, von denen sie stark zusammengedrückt ist, und reicht ungefähr bis zur halben Körperlänge nach vorn. Sie mündet durch einen kurzen Kanal, der ebenso wie die Excretionsblase von einer dünnen, vielfach gefalteten cuticularen Membran ausgekleidet ist, nach außen. Der Kanal ist mit einer sphincterartigen Muskulatur umgeben; man bemerkt vor allem Ringmuskeln und auch dünne Längsmuskeln, die jedoch schon schräg verlaufen und auf einem Querschnitt strahlenförmig angeordnet zu sein scheinen (Fig. J). Eine Ringmuskulatur umgibt in dünner Schicht auch die Excretionsblase. An ihrem oberen Ende entspringen die Sammelröhren anscheinend in 2 Ästen, um in äußerst komplizierten Windungen, deren Lumen sehr schwankend ist, den ganzen Körper zu durchziehen. Eine Rekonstruktion der Kanäle war nicht möglich. Bemerken will ich jedoch, daß sich auf Querschnitten durch den Hinterkörper zahlreiche Lumina von Excretionsgefäßen zwischen den Darmsäcken und der Körperwand bis ganz in die Nähe des Excretionsporus erkennen lassen (Fig. K u. J). Im Mittelkörper bemerkt man die Lumina der Excretionsgefäße hauptsächlich zu beiden Seiten der Darmschenkel, jedoch in geringerer Anzahl auch zwischen den unentwirrbaren Uterusschlingen. Im Vorderkörper nehmen sie ebenfalls einen großen Raum ein. Sie sind von einer cuticularen Membran ausgekleidet, der eine Muskulatur nicht aufgelagert ist.

Geschlechtsorgane.

Eine topographische Übersicht des Genitalapparats bieten die Figg. L u. M. Die beiden Hoden befinden sich unmittelbar hinter dem Bauchsaugnapfe, und zwar bei dem einen untersuchten Exemplar schräg hintereinander, so daß der hintere Hoden etwas links seitlich verschoben ist und das Ovarium schräg rechts seitlich von ihm zu liegen kommt. Daß dieses nur eine Kontraktionserscheinung ist,

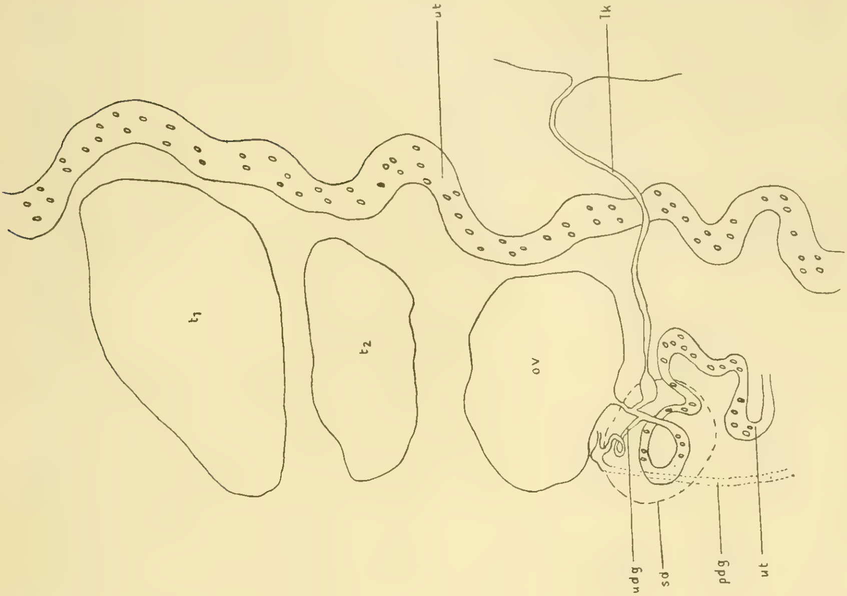

ut
lk
t_1
t_2
ov
udg
sd
pdg
ut

Fig. M.

Rekonstruktion des Anfangsteiles der Genitalwege von *Distomum fuscum* Poirier. 48 : 1.

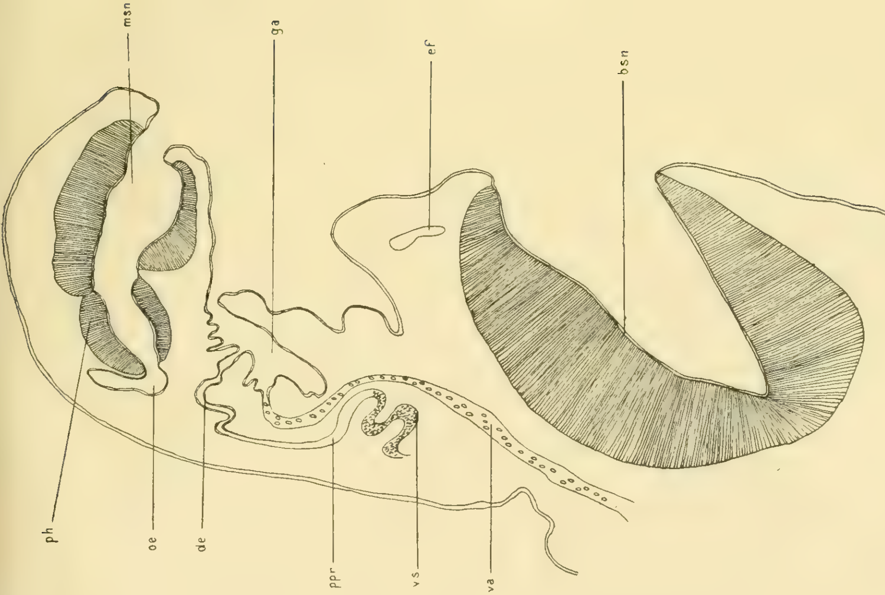

ph
oe
de
ppr
vs
va
msn
ga
ef
bsn

Fig. L.

Rekonstruktion des Endabschnitts der Genitalwege von *Distomum fuscum* Poirier. 17 : 1.

beweist die Lage der 3 Geschlechtsdrüsen bei dem anderen Tiere, wo die beiden Hoden und das Ovarium ziemlich genau hintereinander in der Medianlinie gelagert sind. Die Hoden sind von ovaler Gestalt, der vordere hat einen größten Durchmesser von 0,76 mm und der hintere von 0,72 mm. Eine dünne Membran, der feine unregelmäßig verlaufende Muskelfasern aufgelagert sind, umgibt sie. Leider sind die Abgangsstellen der Vasa efferentia und ihr Verlauf bei den beiden untersuchten Exemplaren nicht zu erkennen. Sie münden in die muskulöse Vesicula seminalis, die in der Höhe des vorderen Bauchsaugnapfrandes gelegen ist. Ihr Lumen erweitert sich bis zu einer Breite von 0,25 mm und ist erfüllt mit einer dicht verflochtenen Masse von Spermatozoen. Nach S-förmigem Verlauf verengt sie sich zu der Pars prostatica, die sich in einfachen Schlingen über dem Uterus bis etwa in die Höhe des Genitalporus hinzieht. Der Erhaltungszustand ist bei beiden Exemplaren so wenig gut, daß ich genaue Angaben über ihre Struktur nicht machen kann, jedoch ist sie scheinbar ebenso wie bei *Distomum ingens* Moniez. Die Pars prostatica, deren Lumen 0,11 mm beträgt, ist muskulös und anscheinend von einem Cylinderepithel ausgekleidet. In ihrem ganzen Verlauf ist sie in Drüsenzellen, den Prostatadrüsen, eingebettet. Die Breite dieses Drüsenkomplexes beträgt 50,4 μ. Die Struktur der Pars prostatica ändert sich, sobald sie in das Muskelgewirr eintritt, das den Endabschnitt des männlichen Genitalweges umgibt. und dieser Teil hat nun den Namen Ductus ejaculatorius. Eine dicke, cuticulare Membran, deren Stärke durchschnittlich 21,6 μ beträgt, kleidet ihn aus, und eine verhältnismäßig starke Ringmuskulatur umgibt ihn. Sein Lumen ist anfangs 28,8 μ weit, vergrößert sich aber bald bis zu 72 μ, und kurz vor seiner Einmündung in den Genitalsinus hat er infolge Ausbuchtungen manchmal eine Breite von 252 μ. Der Ductus ejaculatorius ist in seinem ganzen Laufe in einer sehr mannigfaltigen Muskulatur gelegen; ein geschlossener Cirrusbeutel, wie man ihn z. B. bei *Otodistomum veliporum* (Creplin) findet, fehlt hier. Immerhin ist um den Endabschnitt des männlichen Genitalweges eine besondere Muskulatur vorhanden, die allmählich in die übrige Körpermuskulatur übergeht. Außer vielfach verschlungenen Muskeln in den verschiedensten Richtungen sind hauptsächlich Ring- und Längsmuskeln unterscheidbar. Taf. 9 Fig. 7 stellt einen Längsschnitt durch den Hals dar, und man sieht, daß der Ductus ejaculatorius in weiterem Abstande von Längsbündeln umgeben ist, von denen die vorderen (lm_1) vom dorsalen Hautmuskelschlauch entspringen, während die hinteren (lm_2) von den Längsmuskeln des Uterus sich abzuspalten scheinen. Dicht neben ihnen verlaufen auch Ringmuskeln (rm_1 und rm_2), die sich von dem Genitalatrium aus in schmalem Bande in das Körperinnere verlieren. Der männliche Geschlechtsapparat mündet auf einer konischen Erhebung in den vorderen Teil des Genitalatriums.

Durch den Genitalporus, der dicht hinter und unter dem Pharynx liegt, mündet es auf der Ventralseite aus. Es ist bei *Distomum fuscum* Poirier eine flache Aussackung ziemlich parallel der Ventralseite des Halses (Taf. 9 Fig. 6 u. 7). Es hat bei vorliegendem Exemplar eine Länge von 1,16 mm und eine größte Breite von 0,59 mm und erstreckt sich ungefähr von der Höhe des Pharynx bis in die Höhe der kragenartigen Verbreiterung der Körperwand, welche den Bauchsaugnapf umgibt. Man kann es als eine Einstülpung der Körperoberfläche auffassen, da seine Muskulatur derjenigen des Hautmuskelschlauches entspricht. Man bemerkt auch hier unter der auskleidenden cuticularen Membran zunächst Ring- und dann Längsmuskeln. Betrachtet man seine Innenfläche näher, so sieht man, daß sie starke Ausbuchtungen aufweist. Zunächst fällt die muskulöse, konische Erhebung auf, mit welcher der Ductus ejaculatorius in das Genitalatrium mündet. Sie dient wahrscheinlich als Begattungsapparat und kann durch den Genitalporus ausgestülpt werden. Hierdurch erklärt sich dann leicht die Figur und Beschreibung von Bosc, daß das Vorderende von *Fasciola fusca* „deux petits tentacules en dessous“ trägt. Eine Bestätigung findet diese Annahme auch durch die Beobachtung Jaegerskiöld's an *Distomum megastomum* Rudolphi, wo das Genitalatrium ganz ähnlich gebaut ist. Bei einem Exemplar fand er den Genitalkegel durch den Porus des Atriums ausgestülpt vor. Um diese konische, muskulöse Vorwölbung des männlichen Genitalapparats findet man ferner eine hohe Ringfalte (*rf*), die sich ebenfalls durch starke Entwicklung der Muskulatur auszeichnet. Andere kleinere Ringfalten, die sich auf der Innenfläche des Atriums vorfinden, sind wohl nur als Kontraktionserscheinung aufzufassen. Auf Taf. 9 Fig. 7 ist der männliche Genitalkonus in stark kontrahiertem, eingezogenem Zustande abgebildet. Dadurch erklärt sich dann auch der gewundene Verlauf und das ausgebuchtete, unregelmäßige Lumen des Ductus ejaculatorius.

Was die topographische Lage des weiblichen Genitalapparats betrifft, so ist sie aus den Figg. M u. L ersichtlich. Das Ovarium liegt hinter den Hoden ziemlich median. Seine Gestalt ist kuglig, und sein Durchmesser beträgt 0,67 mm. Es ist von Keimzellen in verschiedenen Entwicklungsstadien erfüllt, wobei man leicht sieht, daß die in der Mitte gelegenen Zellen die an der dünnen Außenhülle gelagerten an Größe bedeutend übertreffen. Der Durchmesser der ersteren beträgt 9 μ, derjenige der letzteren 3 μ. Durch den Oviduct mündet es in den dicht hinter ihm liegenden Mehlis'schen Körper (Schalendrüse), der einen größten Durchmesser von 0,37 mm besitzt. Der Oviduct, der anfangs bei seinem Eintritt in den Mehlisschen Körper sehr eng ist, erweitert sich bald. Kurz nach seiner Einmündung in diesen empfängt er den Laurer'schen Kanal und gleich darauf den unpaaren Dottergang. Von hier ab wird der weibliche Genitalweg als Uterus bezeichnet; er beschreibt in dem Mehlis'schen Körper eine etwa S-förmige Schleife und tritt dann dorsalwärts aus ihm aus, um in verworrenen Schlingen zwischen den beiden Darmschenkeln zunächst sich weit in den Hinterkörper bis etwa zum Beginn der Excretionsblase zu erstrecken. Hierauf zieht er wieder nach dem Vorderkörper und verläuft in ziemlich gerader Richtung dorsal über dem Ovarium und den beiden Hoden in den Hals und mündet im Genitalatrium hinter dem Ductus ejaculatorius aus. Die Hauptmasse des Uterus, dessen Lumen sehr verschieden ist (216 μ und mehr), liegt bei *Distomum fuscum* Poirier hinter den 3 Genitaldrüsen und nimmt die Mitte des Körpers zwischen den beiden Darmschenkeln vollständig ein (Fig. G). Der Uterus ist mit Eiern, die eine Länge von 34,5 μ und eine Breite von 22,5 μ, haben, dicht erfüllt, und in seinem Anfangsteile sind sie in Spermamassen eingebettet. Seine Wandung ist mit einer inneren Ring- und äußeren Längsmuskulatur ausgestattet, und darüber liegen kleine, birnförmige, leicht färbbare Zellen, die wahrscheinlich drüsiger Natur sind.

Der Laurer'sche Kanal bildet beim Eintritt in den Mehlis'schen Körper eine bulbusartige Auftreibung, deren Länge 72 μ und deren Breite 50,4 μ beträgt. In ihr bemerkt man zahlreiche Spermatozoen. Eine 6 μ dicke cuticulare Membran kleidet den Kanal aus, und sein Lumen hat einen Durchmesser von 15—21 μ. In mehrfach geschlängeltem Lauf, nachdem er einen Bogen mit der Öffnung nach dem Hinterende zu beschrieben hat, mündet er in der Höhe des Ovariums auf der Dorsalseite etwas links seitlich der Medianlinie aus. In seinem ganzen Verlauf ist er von einer Ringmuskulatur umgeben.

Die Dotterstöcke sind verästelte Schläuche und an der Außenseite der Darmschenkel, zwischen diesen und dem Hautmuskelschlauch gelagert (Fig. G). Sie erstrecken sich nach vorn ungefähr so weit wie die Hoden, nach hinten reichen sie bis zum Anfangsteile der Excretionsblase. Ihr Lumen hat einen Durchmesser von 45 μ.

Vergleicht man die Abbildungen Poirier's von *D. fuscum* und *D. verrucosum*, so bietet die äußere Form auffallende Ähnlichkeiten. Beide Arten unterscheiden sich jedoch wiederum leicht durch die warzenförmigen Erhebungen, welche die Haut von *D. verrucosum* bedecken. Diese papillenförmigen Vorspünge könnten aber vielleicht nicht ursprünglicher Natur, sondern nur durch die Konservierung entstanden sein. Jedenfalls gibt Poirier für sie keine histologische Begründung, sondern sagt nur: „Le reste du corps présente un grand nombre de plis transverses irréguliers, ainsi qu'un grand nombre de petites tubérosités ou verrues disséminées sans ordre à la surface du corps.“

Das Genitalatrium, dessen Ausbildung für *D. fuscum* Poirier sehr charakteristisch ist, zeigt auffallende Übereinstimmung mit der Abbildung desjenigen von *D. verrucosum* Poirier. Auch die kurzen anatomischen Angaben über *D. verrucosum*, die Poirier im Vergleich mit *D. clavatum* macht, stimmen mit meinen Untersuchungen an *D. fuscum* Poirier gut überein. Falls nun die „petites tubérosités ou verrues“ eine besondere histologische Struktur besitzen, sind meiner Meinung nach *D. verrucosum* und *D. fuscum* 2 verschiedene, aber sehr nahe verwandte Arten. Sind jedoch diese warzenförmigen Erhebungen nur eine Kontraktionserscheinung, so halte ich *D. verrucosum* für synonym mit *D. fuscum*.

Was nun die systematische Stellung von *D. fuscum* Poirier betrifft, so gehört es zur *Distomum clavatum*-Gruppe, die nach Odhner als Unterfamilie zur Lühe'schen Familie der *Hemiuridae* zu rechnen ist. Ferner ist aus seinem anatomischen Bau die Zugehörigkeit zur Gattung *Hirudinella*, deren Merkmale von Darr zusammengestellt sind, zu erkennen. Hier bildet es eine gut unterscheidbare Art. Charakteristisch für sie ist außer der kurzen gedrungenen Form vor allem die breite, wulstige Umrandung des Bauchsaugnapfes. Als besondere anatomische Artunterschiede führe ich auf die Anwesenheit einer bulbusartigen Auftreibung des Laurer'schen Kanals im Mehlis'schen Körper und die eigenartige Form des Genitalatriums. Ferner fehlt ein geschlossener Cirrusbeutel; der Endteil des männlichen Genitalweges ist jedoch von einer besonderen Muskulatur umgeben, die allmählich in die übrige Körpermuskulatur übergeht.

Distomum ingens MONIEZ.

Im Jahre 1834 beschreibt und bildet OWEN ein *Distomum* ab, das sich durch seine auffallende Größe auszeichnet. Es hat eine Länge von 54 mm und eine Breite von 21 mm am Hinterkörper. Außer einer sehr genauen äußeren Beschreibung macht er auch Angaben über den inneren Bau. Er erkennt den Excretionsporus und weist nach, daß er zu dem Darm in keiner Beziehung steht. Die Darmschenkel sind nach seiner Meinung verschieden von den caudalen Anschwellungen und dienen nur als Zuleitungsröhren. Ferner beobachtet er den Endteil des weiblichen Geschlechtsapparats; die Vesicula seminalis sieht er jedoch für den Hoden an. Obwohl nun sein *Distomum* eine gedrungene, ampullenförmige Gestalt hat, hält er es doch für identisch mit *Distomum clavatum* (MENZ.), dessen Hinterende allein kugelförmig aufgetrieben ist, während der übrige Körper eine ziemlich gleichmäßige Breite hat. DIESING zieht dann die Grenzen der Synonymie noch weiter, indem er als identisch mit *Distomum clavatum* (MENZIES) *Fasciola fusca* BOSC, *Distomum coryphaenae* RUD., *Distomum clavatum* OWEN und *Fasciola ventricosa* PALLAS ansieht. BAIRD erkennt die Unrichtigkeit dieser Ansicht und trennt von dem eigentlichen *D. clavatum* (MENZ.) das *D. clavatum* OWEN und faßt unter dem Namen *Hirudinella ventricosa* die von OWEN und PALLAS beschriebenen Arten zusammen. Im Jahre 1886 erscheint dann eine Arbeit von MONIEZ: „Description du Distoma ingens nov. sp. et remarques sur quelques points de l'anatomie et de l'histologie comparées des Trématodes.“ In einer späteren Schrift über die Identität einiger Arten der *D. clavatum*-Gruppe erklärt er *Distomum ingens* für synonym mit *Distomum clavatum* OWEN. Seine Distomen hatten eine Länge von 60 mm, eine Breite von 20 mm und eine Dicke von 15 mm am Hinterkörper und waren von gedrungener, birnförmiger Gestalt. Außer einer genauen äußeren Beschreibung behandelt er eingehend das Nervensystem und in kürzerer Weise den Verdauungsapparat, die Cuticula, Parenchym und Excretionsgefäße. Der Genitalapparat findet bei ihm keine Berücksichtigung.

Unter dem Material aus dem Naturhistorischen Museum zu Hamburg sind nun einige Riesendistomen vorhanden, die nach meiner

Meinung als *Distomum ingens* zu bezeichnen sind. Da diese Art nur kurz behandelt ist, dürfte eine Untersuchung über ihre Anatomie, hauptsächlich der Geschlechtsorgane, wohl erwünscht sein. Ich verwandte hierzu 4 Exemplare, indem ich von dem Vorderkörper Längs- und von dem Hinterkörper Querschnitte anfertigte. Leider waren in den verschiedenen Gläsern die Wirtstiere nicht näher angegeben, sondern nur folgende Angaben fanden sich dazu:

1. „Distoma aus dem Magen eines Albicore (Thunfisch-ähnlich) Kophamel, Süd-Atlantik.“
2. „Tamatave, Henry O'Swald ded. 5./4. 1893.“
3. „D. Pöhl ded.“
4. „John Pricket leg. d. im Magen eines Fisches im Ind. Ozean.“

Das Material bot bei der Bearbeitung große Schwierigkeiten, insofern als bei den gewöhnlichen Methoden der Einbettung das Paraffin infolge der äußerst starken und harten Cuticula nur ganz unvollkommen in die Gewebe eindrang. Es erfolgte dann beim Schneiden immer eine Zerreißung der Organe, so daß brauchbare Schnittserien nicht erzielt wurden. Auf folgende Weise erhielt ich dann ganz gute Resultate. Das in 3 Teile zerlegte Exemplar wurde durch aufsteigenden Alkohol in Xylol gebracht und nach vollständiger Durchtränkung in geschmolzenes Paraffin. So wurde es nun in einen Exsikkator gestellt, der in einem Wasserbade von etwa 55 ° C stand, und dieser mittels einer Bunsen'schen Wasserluftpumpe möglichst ausgepumpt. Hierauf ließ ich ihn mehrere Stunden im Wasserbade bei oben angegebener Temperatur stehen, bis die Paraffindurchtränkung meiner Meinung nach vollständig war. Die Schnitte wurden mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt.

Die Tiere hatten im konservierten Zustande ein dunkelgraues Aussehen, ihre äußere Form ist aus der Abbildung Taf. 10 Fig. 8 genügend ersichtlich. Der Hals ist kurz und etwas zurückgebogen. Er hat bei dem größten Exemplare von dem oberen Rande des Bauchsaugnapfes gemessen, eine Länge von 8 mm, und seine Breite beträgt hier 6,5 mm. Der Mundsaugnapf liegt subterminal und hat einen Durchmesser von 1,5 mm, der des Bauchsaugnapfes beträgt 3 mm. Ebenso wie der Mundsaugnapf tritt auch der Bauchsaugnapf wenig aus dem Körper hervor und hat einen ziemlich flachen, gefalteten Randwulst. Die Oberfläche der Tiere zeigt Ringfalten, die sich besonders stark um den Excretionsporus abgrenzen, der als eine dorsoventrale Spalte zu erkennen ist. Das größte Exemplar hatte eine

Länge von 44 mm, die größte Breite war 21 mm und die größte Dicke 17,5 mm.

Körperbedeckung und Muskulatur.

Die leicht färbbare Cuticula bedeckt die ganze Oberfläche des vorliegenden Trematoden; sie ist sehr dick und von homogener Struktur. Da die Cuticula elastisch ist, bemerkt man außer den äußeren Ringfalten auch auf ihrer Innenfläche faltige Erhebungen, die nur eine Folge der Kontraktion sein können. Die Dicke der Cuticula ist daher sehr verschieden, sie beträgt im Halse durchschnittlich 45 μ, im Hinterkörper 43 μ. In dünnerer Schicht kleidet sie auch die beiden Saugnäpfe aus; ihre Dicke beträgt im Bauchsaugnapf 22,5 μ und im Mundsaugnapf 15 μ. Eigenartig sind papillenförmige Vorsprünge, die aus dem darunter liegenden Bindegewebe in sie hineinragen. Sie haben durchschnittlich eine Länge von 10 μ und eine Breite von 3 μ. Sie sind also viel kleiner und auch in viel geringerer Zahl vorhanden als bei *Distomum fuscum* POIRIER. Unter der Cuticula befindet sich eine aus Bindegewebsfasern bestehende Schicht, die durch eine etwas dunklere Färbung von dem übrigen Körperparenchym leicht zu unterscheiden ist und die ich als „Subcuticularschicht“ bezeichne. In ihr sieht man einzelne langgestreckte, chromatophile Zellen, die immer parallel zu den Binde-

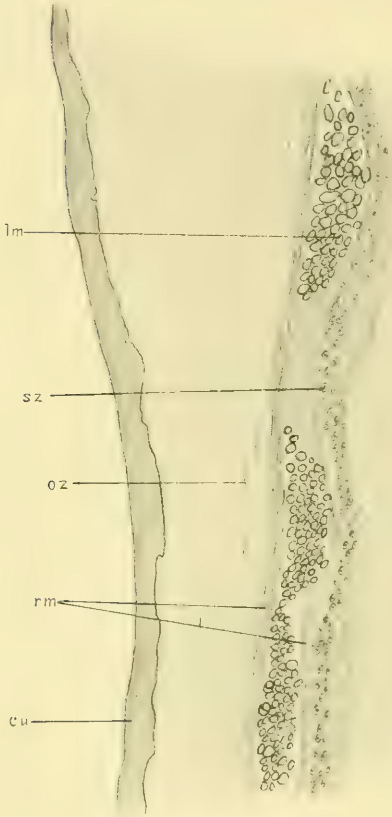


Fig. N.
Querschnitt durch den Hautmuskelschlauch von *Distomum ingens* MONIEZ. Ungefähr in der Mitte des Körpers. 110 : 1.

gewebsfasern gelagert sind (Fig. N *oz*). Auf sie folgt nun der Hautmuskelschlauch.

Man bemerkt zunächst eine dünne Ringmuskelschicht, und weiter in das Innere folgt eine Längsmuskelschicht, aus dickeren Muskelfasern bestehend. Die Dicke der einzelnen Muskeln beträgt hier 6—7,5 μ. Dann schließt sich eine Schicht von auffallend starken Ringmuskeln an, die auf Längsschritten ihren röhrigen Bau vortrefflich zeigen. Ihre Dicke beträgt im Durchmesser bis 19,5 μ. Zu innerst liegen nun wiederum starke Längsbündel (Taf. 10 Fig. 9). Während in solcher Weise der Hautmuskelschlauch im Halse zusammengesetzt ist, gestaltet er sich hinter dem Bauchsaugnapf einfacher. Hier bemerken wir in der Subcuticularschicht die äußeren Ringmuskeln, die im Halse zu einer Schicht vereinigt waren, mehr zerstreut im Bindegewebe liegend. Es folgt dann eine dicke Längsmuskelschicht und auf diese einzelne starke Ringmuskeln von röhrigem Bau (Taf. 10 Fig. 10). Im Hinterkörper wird der Hautmuskelschlauch noch schwächer. Die Hauptmasse bilden hier die Längsmuskeln, die zu starken Bündeln zusammengelagert sind. Innen und außen liegen ihnen schwächere Ringmuskeln an (Fig. N).

Unter dem Hautmuskelschlauch findet man eine aus leicht färbbaren, meistens ovalen Zellen mit Kern und Kernkörperchen bestehende „subcuticulare Zellenschicht“. Diese Zellen sind zu Haufen in Hohlräumen des Körperparenchyms gelagert und heben sich von diesem scharf ab. Wenngleich es mir, ebenso wie früheren Autoren, auch nicht gelang, Ausführungsgänge zu entdecken, scheinen mir diese Zellen doch drüsiger Natur zu sein. Jedenfalls deutet auch schon die Färbung, welche mit der von typischen Drüsenzellen, z. B. am Uterus und der Pars prostatica, vollkommen übereinstimmt, auf den drüsigen Charakter hin. Daß sie in diesem Falle eine wichtige Rolle bei der Bildung der Cuticula spielen müssen, ist einleuchtend, wenn man außerdem noch ihre Lage dicht unter dem Hautmuskelschlauch berücksichtigt. Cuticulaartige Secretschichten, die ohne merklichen Unterschied in die Körpercuticula übergehen, findet man im Endteil des Uterus und im Laurer'schen Kanal. Hier sind nun deutliche Drüsenzellen von ganz ähnlicher Form zu erkennen. Außer den Elementen des Hautmuskelschlauches findet man besonders im Halse auch zahlreiche dorsoventrale Muskeln. Ein Anheften derselben an die Cuticula habe ich nicht bemerkt, wie Poirier es bei *Distomum clavatum* gesehen haben will. Wäre dies der Fall, so könnte man sich die faltige Beschaffenheit der Innenfläche der

Cuticula durch die Kontraktion dieser Muskeln leicht erklären. Bei vorliegender Art scheinen sich jedoch die dorsoventralen Muskeln nur im Hautmuskelschlauch zu verzweigen.

Was nun die Muskulatur der Saugnäpfe betrifft, so kann ich auf die eingehende Schilderung Poirier's bei *D. clavatum* verweisen, eine Abweichung im Bau habe ich nicht gefunden. Eine elastische Hülle umgibt die Muskulatur, deren Funktion durch verschiedene äußere Muskelbündel noch unterstützt wird. In der Einbuchtung des Körpers, an welcher der Hals beginnt, zweigen sich vom dorsalen Längsmuskelschlauch nach vorn und hinten transversale Längsbündel ab, die zum Bauchsaugnapf ziehen. Sie umgeben ihn schalenförmig und haben Poirier veranlaßt, bei *Distomum clavatum* einen besonderen Schalenmuskel zu beobachten. Auch auffallend starke Längsbündel des ventralen Muskelschlauches setzen sich von vorn und hinten her an den Saugnapf an. Die Anheftungsstelle dieser Längszüge findet sich nicht am Außenrande des Napfes, sondern etwas ins Innere verlegt, so daß ein lippenförmiges Stück desselben frei bleibt (Taf. 10 Fig. 10). Weiterhin sieht man, ebenfalls vom dorsalen Hautmuskelschlauch sich abspaltend, transversale Muskelbündel zu der Muskulatur hinziehen, welche den Endabschnitt des männlichen und weiblichen Genitalweges umgibt. Der Mundsaugnapf wird in ähnlicher Weise wie der Bauchsaugnapf von starken Muskelbündeln schalenartig umgeben, die ihren Ursprung von dem äußerst kräftig entwickelten dorsalen Muskelschlauch nehmen. Der ventrale Hautmuskelschlauch sendet ebenfalls Ansatzbündel zum Mundsaugnapfe. Durch diese reiche, mannigfaltige Muskulatur ist der Vorderkörper vor dem Hinterkörper ausgezeichnet, wenngleich letzterer bei diesen Riesendistomen zur Fortbewegung und zur Entleerung der mächtigen Darmsäcke einer starken Muskulatur auch nicht entbehren kann.

Nervensystem.

Bei Durchsicht der vorhandenen Literatur findet man auffallende Abweichungen in der Beschreibung des Nervensystems der so nahe verwandten Arten der *Distomum clavatum*-Gruppe, während doch sonst die digenetischen Trematoden eine bemerkenswerte Übereinstimmung im Bau des Nervensystems aufweisen. Offenbar sind diese Unterschiede nur auf die verschiedenen Methoden der Konservierung und den Erhaltungszustand der Individuen zurückzuführen. Eine eingehende anatomische und histologische Darstellung vom Bau des

Nervensystems, wie sie bei Poirier und Moniez zu finden ist, vermag ich nicht zu geben, da mein Material dazu nicht ausreichend war. Ich kann daher nur die Hauptteile des Nervenapparats angeben. Oberhalb und seitlich vom Pharynx befinden sich zwei große Ganglienknoten, die durch eine kurze Quercommissur verbunden sind. Nach vorn erstrecken sich von den Ganglien zwei Paar Nervenstränge, von denen das innere sich in der Muskulatur des Saugnapfes ausbreitet. Das äußere Paar umzieht den Mundsaugnapf ringförmig und sendet Seitenzweige ab in die Muskulatur desselben. Ob diese äußeren Nerven sich oberhalb des Saugorgans zu einem Ringe schließen, konnte nicht festgestellt werden. Von den Cerebralganglien entspringen ferner zwei Paar hintere Nervenstränge, von denen die dorsalen, schwächeren seitlich dicht unter dem Hautmuskelschlauch verlaufen und ihn innervieren (Taf. 10 Fig. 11). Sie sind auch bei dieser Art ebenso wie bei *Distomum clavatum* nur bis in die Höhe der Genitaldrüsen zu verfolgen. Von der Schlundcommissur zweigen sich zwei dünnere Seitennerven ab und versorgen die Pharynxmuskulatur; fraglich ist es, ob sie sich zu einem Schlundring, „collier nerveux“, vereinigen, wie Moniez es darstellt. Seitlich ventral entspringen von den Cerebralganglien dann die Hauptlängsstämme, die den ventralen Muskelschlauch innervieren. Sie sind auffallend stark entwickelt, was ja auch im Einklang mit der äußerst kräftigen Muskulatur steht. Durchschnittlich beträgt die Dicke dieser Längsstämme 200 μ. Sie erweitern sich ober- und unterhalb des Bauchsaugnapfes zu je zwei großen Ganglienknoten, welche den Hirnganglien an Größe fast gleichkommen und durch Quercommissuren miteinander verbunden sind. Von den Ganglienknoten zweigen sich, ähnlich wie an den Cerebralganglien, Nebenstränge ab, die den Bauchsaugnapf ringförmig umgeben und mit Seitenzweigen sowohl ihn als auch den Hautmuskelschlauch innervieren. Die beiden Längsstämme ziehen dann hinter dem Bauchsaugnapf in geringerer Dicke dem aboralen Pole zu. Die Längsstämme sind durch Quercommissuren verbunden. Alle Nervenstämme setzen sich aus auffallend großen Elementen, röhrenförmigen Fasern, zusammen, die durch eine bindegewebige Scheide zu einem Bündel zusammengeschlossen werden.

Verdauungsorgane.

Der Mundsaugnapf hat eine subterminale Öffnung und ist von kugliger Gestalt. Sein Durchmesser beträgt 3 mm und seine Wanddicke 1,2 mm. Der Bau seiner Muskulatur ist der gleiche wie bei *Distomum clavatum* (MENZ.). Er ist mit einer Cuticula ausgekleidet, die eine Besonderheit im Vergleich mit derjenigen des Bauchsaugnapfes aufweist. Man bemerkt auf ihr zahlreiche, papillenartige, 15 μ hohe Erhebungen, die wohl nicht als Kontraktionserscheinungen anzusprechen sind. Bei *Hirudinella clavata* und *Distomum ampullaceum* sind ähnliche Bildungen beobachtet worden, und DARR meint, daß sie entweder dazu dienen können, die angesaugte Haut zu reizen und zu verletzen oder daß sie als Tastorgane funktionieren können. MONIEZ hat solche Bildungen „très grosses villosités en forme de chou-fleur recouvertes par la cuticule“, deren Bedeutung er sich nicht erklären konnte, auch im Pharynx von *D. ingens* gesehen. Der Pharynx, der eine Länge von 1,95 mm und eine Wanddicke von 0,66 mm hat, ist ebenfalls mit einer Cuticula versehen und ragt mit lippenartigen Vorsprüngen in den Saugnapf hinein. Während seine Hauptmasse aus Radiärfasern besteht, bemerkt man an seinen Enden, wo er einerseits in den Mundsaugnapf und andrerseits in den Ösophagus mündet, auch Ringmuskeln, die wohl eine sphincterartige Wirkung ausüben können. Durch den Pharynx gelangt man in den Ösophagus; er ist im Anfang schmal und kuglig, erweitert sich dann aber beiderseits zu kropfartigen Aussackungen. Seine anfangs glatte cuticulare Auskleidung, die hier nur 15 μ dick ist, verstärkt sich in den kropfartigen Erweiterungen infolge Faltenbildung bis zu 30 μ und ist an der Übergangsstelle des Ösophagus in die nun folgenden kugligen Auftreibungen des Darmes noch bedeutend dicker.

v. BUTTEL-REEPEN hat diese Auftreibungen bei *Distomum ampullaceum* als „Drüsenmagen“ bezeichnet, da sie seiner Vermutung nach die bei anderen Trematoden am Pharynx und Ösophagus vorkommenden Drüsenzellen ersetzen. Sie werden ausgekleidet von auffallend großen Cylinderepithelzellen, die eine Höhe von ca. 65 μ haben und mit sehr langen Fortsätzen versehen sind (vgl. auch S. 224); ihre Länge beträgt bei vorliegendem Exemplar ca. 396 μ. Der Ösophagus mit seinen kropfartigen Erweiterungen und die Drüsenmagen sind von einer starken Muskulatur umgeben. Man bemerkt am Ösophagus innere Ring- und äußere Längsmuskeln, zu denen an den Drüsenmagen noch eine dritte Schicht von äußeren Ringmuskeln tritt. Leicht ist auch an der Stelle des Übergangs vom Ösophagus in die Drüsenmagen unter der Verdickung der Cuticula eine sphincterartige Muskelverstärkung zu beobachten. Ein deutlicher Wechsel des Epithels tritt ein beim Übergang der Drüsenmagen in die Darmschenkel. Die Epithelzellen mit kleinem Kern am Grunde sind viel kleiner und oft ganz in feine Fäden zerspalten. Eine deutliche Grenze zwischen den Zellen ist nicht zu erkennen. Daher trifft wohl auch hier die von Sommer an *Distomum hepaticum* gemachte Beobachtung zu, daß man es im Darm mit einem Epithel aus amöboidbeweglichen Zellen zu tun hat. Ungefähr in der Mitte des Körpers erweitern sich die Darmschenkel zu den gewaltigen Darmsäcken, die einen Durchmesser bis zu 15 mm haben und fast den ganzen Raum des Hinterkörpers einnehmen. Sie sind ebenso wie der übrige Darm von einem schwärzlichen, feinkörnigen Inhalt, der bei *Distomum ampullaceum* nach chemischer Untersuchung als Blut bestimmt wurde, ganz prall erfüllt. In das Lumen des Darmes ragen auffallend hohe Falten hinein, die bisweilen eine Höhe von 1,2 mm haben und bei starker Kontraktion des Tieres fast den ganzen Hohlraum durchsetzen. Sie haben Moniez die Veranlassung gegeben, besondere „trabécules“ und „alvéoles“ zu beobachten, welche die Oberfläche des Darmes vergrößern sollen. Eine kräftige Ring- und eine schwächere Längsmuskulatur umgibt die Wandung des Darmes.

Excretionsgefäße.

Die Excretionsblase liegt im Hinterkörper zwischen den beiden Darmsäcken und reicht nach vorn etwa bis zur halben Länge des Tieres. Sie ist je nach ihrem Füllungszustande mehr oder weniger geräumig, auch hängt natürlich ihre Form von dem Füllungsgrade der Darmsäcke ab. Moniez beschreibt sie als ein etwa sanduhrförmiges Gebilde. Sie ist von einer dünnen Tunica propria ausgekleidet und von Ring- und Längsmuskeln umgeben. Durch einen kurzen Kanal, in den sich die Körpercuticula mit runzliger Faltung fortsetzt, mündet die Vesicula excretoria aus. Das Foramen caudale kann durch eine starke Ringmuskulatur, die den kurzen Endkanal umgibt, geschlossen werden. An ihrem proximalen Ende entspringen die beiden breiten Hauptsammelkanäle, die mit äußerst schwankendem Lumen immer unter den Darmschenkeln nach vorn ziehen. Im Vorderkörper ist ihre Lage nicht mehr so bestimmt, sie haben hier einen äußerst komplizierten Verlauf und nehmen mit ihren zahlreichen Windungen den größten Raum im Halse ein. Fig. 9 zeigt auf einem Längsschnitt das Überwiegen der Excretionsgefäße im Vorderkörper. Die Hauptkanäle sind mit einer homogenen Membran versehen, und auf dieser liegt bisweilen eine dünne Secretschicht, die manchmal durch ihr gespaltenes Aussehen Flimmern vortäuscht.

Eine Muskulatur fehlt diesen großen Kanälen, und die strukturlose Membran scheint daher kontraktile Eigenschaften zu besitzen. Außer den Hauptgefäßen finden sich auch zahlreiche Nebenkanäle, von denen jedoch ein zusammenhängendes Bild nicht zu erhalten ist. Sie weisen eine dickere, homogene Membran auf und sind anscheinend von dünnen Längsfasern umgeben.

Genitalapparat.

Die beiden Hoden liegen in gleicher Höhe zu beiden Seiten des Bauchsaugnapfes, indem der eine links seitlich, der andere rechts seitlich dem Hinterende des Saugorgans angelagert ist. Sie haben eine fast kuglige Gestalt und sind mit den Entwicklungsstadien der Spermatozoen ganz erfüllt. Umgeben sind sie von einer dünnen Tunica propria, der eine Schicht von Äquatorial- und Meridionalfasern aufgelagert ist. Von den Hoden gehen die beiden Vasa efferentia ab, die nach ziemlich geradem Lauf sich kurz vor Beginn des Halses zur Vesicula seminalis vereinigen. Die Abgangsstellen der Vasa efferentia liegen auf der dem Bauchsaugnapfe abgewendeten Seite nahe dem ventralen Hautmuskelschlauch. Man findet hier scheinbar eine Art Flimmerrinne, die von der inneren Hodenwand in das Vas efferens führt. Dieses ist von einer feinen, gefalteten Membran ausgekleidet und von dünnen Längsmuskeln umgeben. Die Vesicula seminalis bildet einen einfach gewundenen Schlauch, der von Spermatozoen in unentwirrbarer Masse erfüllt ist. Sie ist von einer starken Ringmuskelschicht umgeben, und unter dieser liegt eine homogene Membran. Durch einen kurzen engeren Kanal mündet die Vesicula seminalis in den Teil des männlichen Geschlechtsapparats, der als Pars prostatica bezeichnet wird. Während die Vesicula seminalis kurz vor der Einmündung noch 324 μ im Durchmesser beträgt, ist das Lumen des Kanales auf 108 μ verengert. Eine verhältnismäßig starke Ring- und Längsmuskulatur umgibt ihn und gewährt dieser Stelle große Ausdehnungs- und Verengerungsmöglichkeit. Seine Muskulatur setzt sich auf die Pars prostatica fort. Sie hat auf ihrer Innenfläche fadenförmige Fortsätze, deren Länge ca. 112 μ beträgt und die fast das ganze Lumen des Kanales ausfüllen. Ein zusammenhängendes Epithel war nicht festzustellen. Dann folgt eine Ringmuskelschicht, aus starken einzelnen Hohlmuskeln bestehend, und über dieser in einer Breite von durchschnittlich 22,5 μ eine Längsmuskelschicht. Zu äußerst umgeben die ganze Pars prostatica in einer Breite von ca. 55,5 μ Drüsenzellen, deren Ausführungsgänge sich durch die darunter liegenden Muskelschichten hindurchziehen. In mehreren S-förmigen Schleifen zieht die Pars prostatica in der Nähe der Dorsalseite des Halses nach vorn und verengert sich bei ihrem Eintritt in das Muskelgewirr, welches den Endabschnitt des männlichen und weiblichen Genitalweges umgibt, zum Ductus ejaculatorius. Während anfangs sein Lumen nur 72 μ beträgt, vergrößert es sich bald zu einer taschenartigen Erweiterung (492 μ), die bei *Distomum ampullaceum* Buttel-Reepen, wo eine ganz ähnliche Ausbildung besteht, als „Protrusionstasche“ (Ausstülpungstasche) bezeichnet ist und in welche

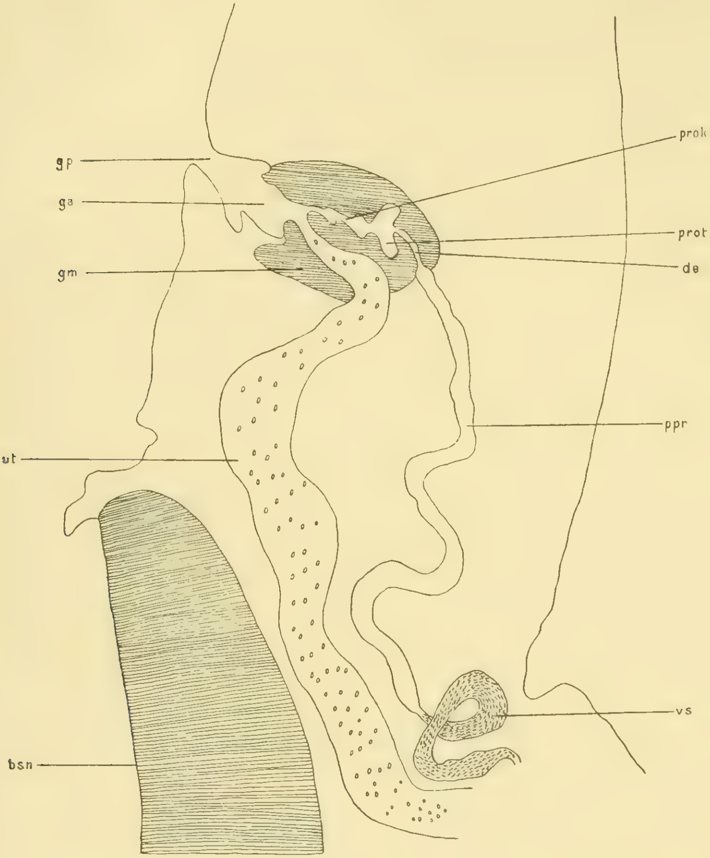


Fig. O.

Rekonstruktion des Endabschnitts der Genitalwege von *Distomum ingens* Moniez. 13 : 1.

der Endteil des schmalen Abschnitts des Ductus ejaculatorius als „Penis“ hineinragt (Fig. O u. Taf. 10 Fig. 12). Die Protrusionstasche verengert sich in ihrem weiteren Verlauf zu einem stark ausgebuchteten Kanal, dem „Protrusionskanal“, und mündet durch ihn in das Genitalatrium. Der Ductus ejaculatorius besitzt eine cuticulare Auskleidung. Ihre Dicke beträgt im schmalen Teile desselben und in der Protrusionstasche 28,8 μ; im Protrusionskanal und im Genitalatrium verringert sie sich auf durchschnittlich 15 μ. Die Muskulatur der Pars prostatica setzt sich auch auf den Ductus ejaculatorius fort, der in seinem ganzen Verlauf, ebenso wie der Endabschnitt des weiblichen Geschlechtsapparats, in einer starken, mannigfaltigen Muskulatur gelegen ist. Die Ringmuskulatur ist jedoch gegenüber den Längsmuskeln stärker entwickelt, und besonders an der Einmündungsstelle der Pars prostatica erfährt sie eine sphincterartige Verdickung. Äußere Längsmuskelzüge zweigen sich sowohl von der Muskulatur der Pars prostatica als auch vom Uterus ab und umgeben das Muskelgewirr, das den Endabschnitt des männlichen und weiblichen Geschlechtsapparats einschließt (Taf. 10 Fig. 9 u. 12). Vor allem fallen hier starke Ringmuskelbündel (rm_1) durch ihre Anordnung auf. Diese Schicht hat eine Dicke von 60 μ und umfaßt in zwei S-förmigen Haken die Ausmündung des männlichen und weiblichen Geschlechtsapparats. Sie bieten augenscheinlich die Möglichkeit, die Geschlechtsmündungen innerhalb des Genitalatriums vollkommen zu schließen, während die unter ihnen gelegenen Längsmuskeln (lm_1) wohl eine Ausstülpung des als „Penis“ bezeichneten Endabschnittes des Ductus ejaculatorius durch die Protrusionstasche bewirken können. Das Genitalatrium ist als eine Einstülpung der ventralen Körperoberfläche aufzufassen, da unter seiner cuticularen Membran sich die Muskulatur des Hautmuskelschlauches, wenn auch in geringerer Zahl und schwächerer Ausbildung, in das Körperinnere fortsetzt. Der Genitalporus, durch den das Atrium ausmündet, ist fast genau in der Mitte zwischen Mund- und Bauchsaugnapf auf der Ventralseite gelegen. Er ist von starken Ringmuskeln umgeben, die sich vom Hautmuskelschlauch abzweigen, und kann durch sie ganz geschlossen werden. Ringmuskeln bemerkt man auch weiter im Körperinnern um das Genitalatrium; ferner spalten sich auch vom ventralen Hautmuskelschlauch Längsmuskeln (lm_2) ab und vereinigen sich mit Längsmuskelbündeln, die das Muskelgewirr um die Ausmündung der Genitalwege einschließen (Taf. 10 Fig. 12). In dem Genitalatrium, das eine ziemlich tiefe Einsenkung darstellt, bemerkt man eine hohe Ring-

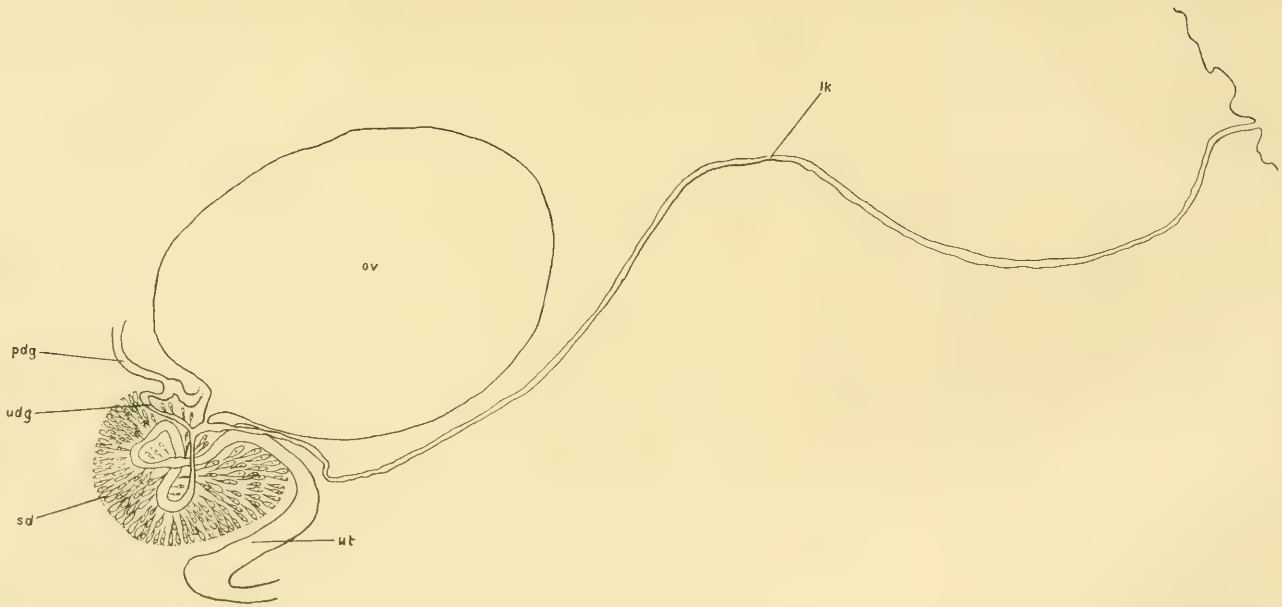

lk
ov
pdg
udg
sd
ut

Fig. P.

Rekonstruktion des Anfangsteiles der Genitalwege von *Distomum ingens* Moniez. 21 : 1.

falte (rf), die vor der Ausmündung der beiden Genitalwege sich von der Wand des Genitalatriums erhebt. Obwohl im allgemeinen große Ähnlichkeiten in dem Bau der Endabschnitte der Geschlechtsorgane von *Distomum ingens* MONIEZ und *Distomum fuscum* POIRIER bestehen, sind doch auch Unterschiede leicht erkennbar. Ein geschlossener Cirrusbeutel fehlt auch bei *Distomum ingens*, wohl aber ist auch eine besondere Muskulatur vorhanden, die allmählich in die übrige Körpermuskulatur übergeht. Sie umschließt aber bei *Distomum ingens* MONIEZ nicht nur wie bei *Distomum fuscum* POIRIER den Endteil des männlichen, sondern auch den des weiblichen Genitalweges.

Der weibliche Geschlechtsapparat setzt sich aus dem Ovarium, dem MEHLIS'schen Körper, dem Uterus, den Dotterstöcken und dem LAURER'schen Kanal zusammen. Das Ovarium ist von ovaler Form und hat eine Länge von 2.55 mm und eine Breite von 1.91 mm. Es liegt unmittelbar hinter den Hoden in der Medianlinie mit seinem vorderen Teile noch zwischen ihnen. Es ist von Entwicklungsstadien der Eier dicht erfüllt, indem die Anfangsstadien der sehr dünnen Tunica propria anlagern, während in der Mitte und an der Ausmündungsstelle große, reife Eizellen zu beobachten sind. Die im Oviduct befindlichen Eizellen haben einen Durchmesser von 10.5 μ, ihr Kern mißt etwa 4.5 μ im Durchmesser. Durch den Oviduct mündet der Keimstock in den MEHLIS'schen Körper, dieser liegt dicht hinter ihm mehr ventralwärts. Der Oviduct ist trichterförmig zugespitzt und mit einer Ringmuskulatur ausgestattet, die wohl eine Vorwärtsbewegung der Eier bewirken kann. Kurz nach seiner Einmündung in den MEHLIS'schen Körper empfängt er den LAURER'schen Kanal und unmittelbar darauf den unpaaren Dottergang (Fig. P). Von hier ab wird nun der weibliche Genitalgang als Uterus bezeichnet. Er verläuft zunächst als ein schmaler Kanal weiter in den MEHLIS'schen Körper hinein, und erst allmählich erweitert er sich. Während er an seinem Anfang nur einen Durchmesser von ca. 30 μ hat, beträgt sein Lumen in der Mitte des MEHLIS'schen Körpers, nachdem er hier die S-förmige Schleife schließt, schon 97.5 μ. An dieser Stelle war auch eine größere Menge von Spermatozoen zu beobachten, obwohl sie auch vereinzelt in dem vorherliegenden Abschnitt des Uterus anzutreffen waren. Anfangs münden in ihn sehr große Drüsenzellen (72 μ lang und 21.6 μ breit) mit langen Ausführungsgängen. Späterhin umgibt ihn eine dünne Ringmuskulatur, und über ihr liegen kleine, kurzstielige Drüsenzellen (8 μ lang und

6 μ breit), die den Uterus von hier an auch außerhalb des Mehlis'schen Körpers in seinem ganzen Laufe begleiten. Bei seinem Austritt aus dem Mehlis'schen Körper weist er einen Durchmesser von 112.5 μ auf und ist mit Eiern dicht erfüllt, die weiterhin ganz in Spermamassen eingebettet liegen. Er zieht zunächst in unentwirrbaren Schlingen, immer zwischen den Darmschenkeln gelegen und hier den ganzen Raum des Körpers einnehmend, nach hinten ungefähr bis zum Beginn der Excretionsblase. Dann wendet er sich nach vorn und verläuft in einfacheren Windungen über dem Ovarium in den Hals, wo er, unter der Pars prostatica hinziehend, im Genitalatrium ausmündet. Das Lumen des Uterus, der oft von Eiern ganz prall erfüllt ist, wechselt außerordentlich; es beträgt 0.576 mm und mehr. Die Eier haben eine Länge von 34.5—37.5 μ und eine Breite von 22.5 μ. Moniez gibt als Größe der Eier eine Länge von 38 μ und eine Breite von 23 μ an. Ein besonderes Eierreservoir am Endabschnitt des Uterus ist nicht zu beobachten; auch im Hals des Tieres sind die Uterusschlingen sehr weit und von wechselndem Durchmesser. Was nun die histologischen Verhältnisse der Uteruswandung betrifft, so sind innere Ringmuskeln stets zu erkennen, im Vorderkörper, von der Höhe des Bauchsaugnapfes an, findet man über ihnen noch dünne Längsfasern, die sich am Endteile des Uterus, der Vagina, verstärken. Auch sind die Endwindungen des Uterus mit einer größeren Anzahl von Drüsenzellen umgeben, und im Innern sieht man eine Secretschicht, die wie eine Cuticula der Tunica propria anliegt (Taf. 10 Fig. 12). Den Verlauf des Laurer'schen Kanals veranschaulicht die Fig. P. Durch einen engen Porus mündet er in der Höhe des Ovariums auf der Dorsalfläche ungefähr in der Medianlinie aus. Er ist von einer starken cuticularen Membran ausgekleidet, die in der Körpermitte 12 μ und kurz vor der Einmündung in den Mehlis'schen Körper 15 μ dick ist. Auch sein Lumen ist verschieden. Während es in der Mitte des Körpers 21 μ beträgt, erweitert es sich kurz vor dem Mehlis'schen Körper bis zu 64.5 μ. Über der cuticularen Membran erblickt man eine kräftige Ringmuskulatur und vereinzelte Drüsenzellen, die erst im Mehlis'schen Körper ihn in größerer Menge umgeben. Ein Receptaculum seminis ist nicht vorhanden; nur durch eine geringe Anschwellung (64.5 μ) des Lumens kurz vor Einmündung in den Mehlis'schen Körper ist es bei vorliegender Art angedeutet. Als Inhalt des Laurer'schen Kanals konnte ich Eier und Spermatozoen feststellen. Dotterzellen waren nicht zu beobachten. Die Dotterstöcke sind sehr

zahlreiche, verästelte Schläuche, die einen Durchmesser von 94 μ haben. Sie liegen an der äußeren Seite der Darmschenkel und erstrecken sich nach vorn bis in die Höhe der Hoden, nach hinten bis zum Beginn der Excretionsblase. Durch 2 Gänge, die sich zum unpaaren Dottergang vereinigen, münden sie im Mehlis'schen Körper in den Oviduct (Fig. P). An der Stelle, an der diese Gänge zum unpaaren Dottergang zusammentreten, findet man eine kleine Erweiterung, ein sogenanntes Dotterreservoir. Der unpaare Dottergang ist von einer sehr dünnen Ringmuskulatur umgeben. Längsmuskeln sind nicht zu bemerken; die paarigen Dottergänge und die Dotterschläuche weisen eine Muskulatur nicht auf.

Betrachtet man die Abbildungen von *Distomum ingens* Moniez und *Distomum ampullaceum* Buttel-Reepen, so könnte man leicht auf die Vermutung kommen, daß die beiden Arten miteinander identisch seien. Jedoch finden sich, wie sich aus vorliegender Untersuchung von *Distomum ingens* Moniez ergeben hat, anatomische und histologische Unterschiede, die eine Berechtigung der beiden Arten erkennen lassen. Die Cuticula von *Distomum ingens* enthält nicht „lichtbrechende, außerordentlich feine Granula“, wie sie bei *D. ampullaceum* beobachtet wurden. Auf der cuticularen Membran, welche die Excretionsgefäße auskleidet, sind „in das Lumen vorspringende Kerne“ nicht zu bemerken. Ein besonderer Kanal, durch den die Vesicula excretoria ausmündet, wurde bei *Distomum ampullaceum* nicht festgestellt. Die Lage der Hoden ist bei beiden Arten sehr ähnlich, jedoch scheinen sie bei *Distomum ampullaceum* ein wenig weiter nach vorn gerückt zu sein, und auch „der rechte liegt stets etwas höher als der linke“. Das Vas efferens hat bei *D. ingens* eine besondere Muskulatur, während bei *D. ampullaceum* Muskeln nicht zu sehen waren. Auf der homogenen Membran der Vesicula seminalis sind bei *D. ingens* „in das Lumen vorspringende, große Kerne und Flimmern“ nicht zu bemerken. Auch erstreckt sich die Vesicula seminalis nicht so weit nach vorn, um dann in scharfer Knickung nach hinten zu ziehen. Ferner ist der Verlauf der Pars prostatica nicht so vielfach verschlungen wie bei *D. ampullaceum.* Auch eine starke Kontraktion könnte diese Windungen nicht hervorrufen, da der Kanal offenbar nicht so lang ist wie bei *D. ampullaceum.* Auch die Lage der Muskulatur, welche die Endabschnitte der Genitalwege umgibt, ist bei *D. ingens* eine andere als bei *D. ampullaceum.* Während sie hier mehr ventral ganz nahe dem Bauchsaugnapf liegt, ist sie bei *D. ingens* weiter nach vorn gerückt und in der Medianebene gelegen (Fig. O). Das Genitalatrium hat dadurch nicht die schräge nach rückwärts gerichtete Lage wie bei *D. ampullaceum.* Bei dieser Art bildet der Uterus, unmittelbar nachdem er den unpaaren Dottergang und den Laurer'schen Kanal empfangen hat, eine beträchtliche Erweiterung, ein typisches „Receptaculum uterinum“. Eine solche Ausbuchtung ist bei *D. ingens* nicht zu beobachten. Auch die Größe der Eier weist einen Unterschied auf. Bei *D. ampullaceum* beträgt die Länge 39,5 μ und die Breite 23,3 μ, bei *D. ingens* die Länge bis zu 37,5 μ und die Breite 22,5 μ. Von *Distomum fuscum* Poirier unterscheidet es sich schon äußerlich leicht durch seine Form, da der Bauchsaugnapf keine kragenförmige Umrandung zeigt. Auch die Lage der Hoden ist eine andere und ebenso die Ausbildung des Genitalatriums.

Aus meiner Untersuchung geht nun hervor, daß *Distomum ingens* Moniez eine gut charakterisierbare Art und am nächsten verwandt mit *Distomum ampullaceum* Buttel-Reepen ist, worauf schon seine äußere Ähnlichkeit hinweist. Seine systematische Stellung ist durch die Zugehörigkeit zur Gattung *Hirudinella* bestimmt, deren Merkmale von Darr zusammengefaßt sind. Diese wiederum gehört der *Distomum clavatum*-Gruppe an, die nach Odhner als Unterfamilie zur Familie der *Hemiuridae* Lühe zu rechnen ist.

Zum Schlusse möchte ich nicht versäumen, auch an dieser Stelle meinen hochverehrten Lehrern Herrn Geheimrat Prof. Dr. M. Braun und Herrn Prof. Dr. M. Lühe meinen ergebensten Dank auszusprechen für das Interesse, das sie an meiner Arbeit nahmen, und für den mannigfachen Rat, den sie mir aus dem reichen Schatz ihrer Erfahrung zu teil werden ließen.

Literaturverzeichnis.

1. Ariola (1899), Di alcuni Trematodi di Pesci marini, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Genova.
2. Bettendorf (1897), Über Muskulatur und Sinneszellen der Trematoden, in: Zool. Jahrb., Vol. 10, Anat., p. 307—358.
3. Baird (1853), Catalogue of the species of Entozoa or intestinal Worms contained in the collection of the British Museum, London.
4. Blanchard (1891), Identité du Dist. clavatum Rudolphi et du D. ingens Moniez, in: CR. Soc. Biol. (9), Vol. 3, p. 692 (Note préliminaire).
5. —, Notices helminthologiques, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 4, p. 468, 1891.
6. Bosc (1802), Hist. natur. des Vers., Vol. 1, p. 271, tab. 9, fig. 46, als Vol. 63, in: Buffon, Paris 1802.
7. Braun, M., Vermes, in: Bronn, Class. Ordn. Thier-Reich, Vol. 4 p. 306—925, Leipzig 1879—1893.
8. —, Die Wohnsitze der endoparas. Tremat., in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 13, p. 466.
9. v. Buttel-Reepen (1900), Zwei große Distomen, in: Zool. Anz., Vol. 23, No. 629 (Vorläuf. Mitteilung).
10. — (1902), Zur Kenntnis der Gruppe des D. clav. insbesondere des D. ampullaceum u. des D. siemersi, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst.
11. Carus (1884), Prodromus Faunae Mediterraneae etc., Pars 1, Stuttgart.
12. Creplin (1837), Distoma, in: Allg. Encycl. Wiss. Künste (Ersch u. Gruber), Leipzig (1. Sect.), Vol. 29.
13. — (1842), D. veliporum (Crepl.), in: Arch. Naturgesch., Jg. 8, Bd. 1, p. 336—339.
14. Darr (1902), Über zwei Fasciolidengattungen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 71.

15. Diesing (1850), Systema helmenthum, Vol. 1.

16. — (1858), Revision der Myzelhelminthen, Abt. Trematod., in: SB. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl., Vol. 32, p. 207—390.

17. —, 19 Arten von Trematoden, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl., Vol. 10, Abt. 1.

18. Dujardin (1845), Histoire naturelle des Helminthes, Paris.

19. Jacoby (1899), Beitr. z. Kenntnis einiger Distomen, Inaug.-Diss. Königsberg; auch in: Arch. Naturg. 1900.

20. Jägerskiöld (1900), Ein neuer Typus von Kopulationsorganen bei D. megastomum, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 27. Abt. 1.

21. Kerbert (1881), Beitrag zur Kenntn. der Trematoden, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 12, p. 529—578.

22. v. Linstow (1903), Neue Helminthen, in: Ctrbl. Bakteriol., Abt. 1, Vol. 35, p. 352—357.

23. Linton (1898), Notes on trematode parasites of fishes, in: Proc. U. S. nation. Mus. Washington, Vol. 20.

24. Looss (1894), Die Distomen unserer Frösche und Fische, in: Bibl. zool., Heft 16.

25. — (1899), Weitere Beiträge zur Trematodenfauna Ägyptens usw., in: Zool. Jahrb., Vol. 12, Syst.

26. — (1912), Über den Bau einiger anscheinend seltener Trematodenarten, in Zool. Jahrb., Suppl. 15, Bd. 1.

27. Lühe (1901), Über Hemiuriden, in: Zool. Anz., Vol. 24.

28. — (1909), Parasitische Plattwürmer. I. Trematodes, in: Süßwasserfauna Deutschl. (Brauer), Jena.

29. Monticelli (1889), Notes on some Entozoa in the collection of the Brit. Museum, in: Proc. zool. Soc. London, p. 322, tab. 33.

30. — (1893), Studii sui Trematodi endoparassiti, in: Zool. Jahrb., Suppl. 3.

31. Moniez (1886), Description du Dest. ingens n. sp. et remarques sur quelques points de l'anatomie et de l'histologie comparées des Trématodes, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 11, p. 530.

32. — (1891—1892), Notes sur les helminthes. Sur l'identité de quelques espèces de Trématodes du type du Distoma clav., in: Rev. biol. Nord France, 4e ann., p. 108—118.

33. Odhner (1905), Die Trematoden des arktischen Gebietes, in: Fauna Arctica, Vol. 4, Jena.

34. — (1911), Zum natürlichen System der digenen Trematoden IV, in: Zool. Anz., Vol. 38, No. 24.

35. Poirier (1885), Contribution à l'histoire des Trématodes, in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 3, p. 465.

36. Rudolphi (1809), Entozoorum sive Vermium intestinalium Historia naturalis, Vol. 2, p. 391, Amstelaedami.

37. Setti (1894), Osservazioni sul „Distomum gigas Nardo“, in: Bull. Musei Zool. Anat. comp. Genova, No. 26, 1894.
38. Sommer, Zur Anatomie des Leberegels, D. hepaticum L., in: Z. wiss. Zool., Vol. 34, p. 539—640, 1880.
39. Stafford (1904), Trematodes from Canadian Fishes, in: Zool. Anz., Vol. 27.
40. Villot (1879), Organis. et dével. de quelques espèces des Trématodes endoparasites marins, in: Ann. Sc. nat. (6), Zool., Vol. 8.
41. Wagener (1860), Über Distoma appendiculatum R., in: Arch. Naturg., Jg. 26, Bd. 1, p. 165.

Erklärung der Abbildungen.

aoe	Aussackung des Ösophagus
bsn	Bauchsaugnapf
cb	Cirrusbeutel
cu	Cuticula
da	Darm
das	Darmsäcke
de	Ductus ejaculatorius
dlm	Diagonalmuskeln
drm	Drüsenmagen
dst	Dotterstöcke
dvm	Dorsoventrale Muskeln
ef	Excretionsgefäße
exb	Excretionsblase
exp	Excretionsporus
ga	Genitalatrium
gln	Ganglion
gm	Muskulatur um die Ausmündung des männlichen und weiblichen Genitalapparats
gp	Genitalporus
lk	Laurer'scher Kanal
lm	Längsmuskeln
msn	Mundsaugnapf
my	Myoblast
n	Nerv
oe	Ösophagus
ov	Ovarium
oz	chromatophile Zellen
pdg	paariger Dottergang
pe	Penis
ph	Pharynx
ppr	Pars prostatica
prok	Protrusionskanal
prot	Protrusionstasche
rm	Ringmuskeln
sd	Schalendrüse
ss	Subcuticularschicht
sz	Subcuticulare Zellenschicht
t_1, t_2	Hoden
trm	Transversalmuskeln
ut	Uterus
udg	unpaarer Dottergang
va	Vagina
vs	Vesicula seminalis

Tafel 9.

Fig. 1. Gesamtbild von *Otodistomum veliporum* (Creplin). In Kreosot aufgehellt. 7 : 1.

Fig. 2. Längsschnitt durch den Vorderkörper von *Otodistomum veliporum* (Creplin). 22 : 1.

Fig. 3. Querschnitt durch den Cirrusbeutel von *Otodistomum veliporum* (Creplin). 103 : 1.

Fig. 4. Gesamtbild von *Distomum fuscum* Poirier. Vorderansicht.

Fig. 5. Seitenansicht. 4 : 1.

Fig. 6. Längsschnitt durch den Hals von *Distomum fuscum* Poirier. 17 : 1.

Fig. 7. Genitalatrium von *Distomum fuscum* Poirier. 40 : 1.

Tafel 10.

Fig. 8. Gesamtbild von *Distomum ingens* Moniez. 2 : 1.

Fig. 9. Längsschnitt durch den Hals von *Distomum ingens* Moniez. 13 : 1.

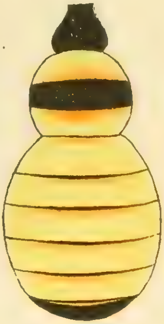
Fig. 10. Längsschnitt durch den weiblichen Genitalapparat von *Distomum ingens* Moniez. 20 : 1.

Fig. 11. Längsschnitt durch Pharynx und Ösophagus von *Distomum ingens* Moniez. 28 : 1.

Fig. 12. Genitalatrium von *Distomum ingens* Moniez. 46 : 1.

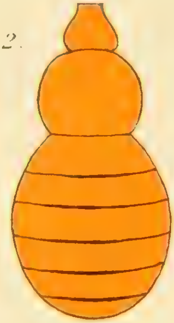
G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

1.



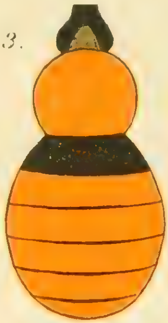
B. pomorum
v. armeniacus.
Rußland,
Armenien.

2.



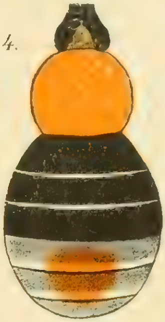
B. muscorum
v. smithianus.
Norwegen, Orkney.

3.



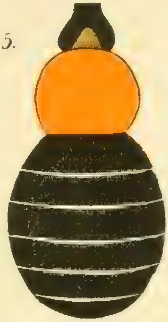
B. agrorum
v. arcticus.
Norwegen.

4.



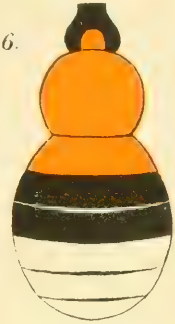
B. agrorum
v. obscuriventris.
Nord-Europa.

5.



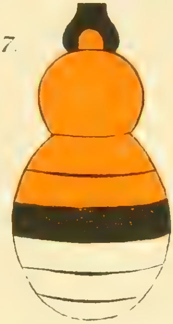
B. agrorum
v. nigerrimus.
Sibirien.

6.



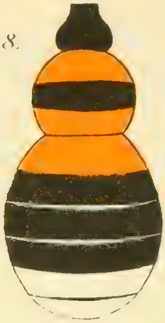
B. hypnorum
v. hiemalis.
Sibirien.

7.



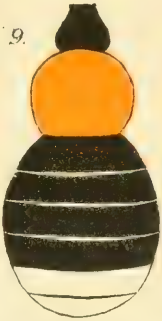
B. hypnorum
v. calidus
Sibirien.

8.



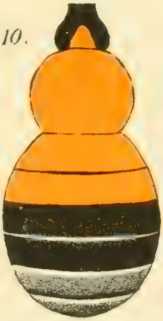
B. hypnorum
v. cingulatus.
Schweden, Lappland.

9.



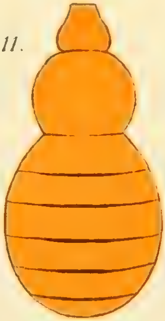
B. hypnorum
v. atratulus.
Sibirien.

10.



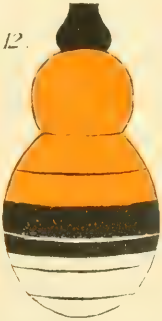
B. hypnorum
v. rossicus.
Sibirien.

11.



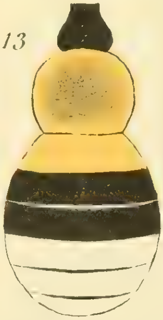
B. silvarum
v. unicolor.
Sibirien.

12.



B. hortorum
v. consobrinus.
Arkt. Region.

13



B. hortorum
v. transigens.
Kaukasus.

Friese u. Wagner. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

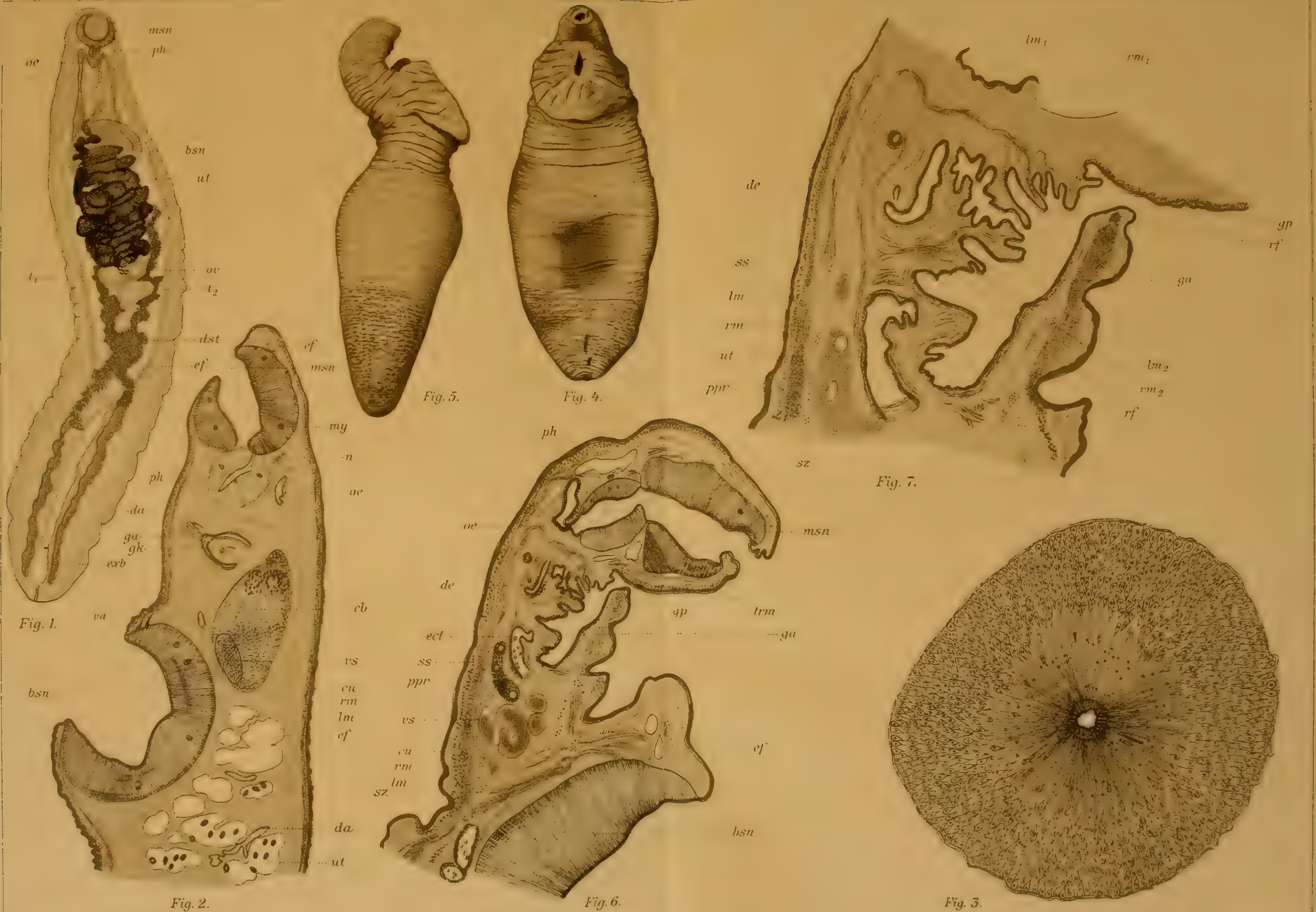

msn
ph
oe
bsn
ut
ov
t_1
t_2
dst
ef
da
ga
gk
exb
va
ef
msn
my
n
ph
oe
cb
vs
cu
rm
lm
ef
bsn
da
ut
de
ss
lm
rm
ut
ppr
lm_1
rm_1
gp
rf
ga
lm_2
rm_2
rf
sz
ph
oe
msn
de
gp
trm
ga
ect
ss
ppr
vs
cu
rm
lm
sz
ef
bsn

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Gustav Fischer

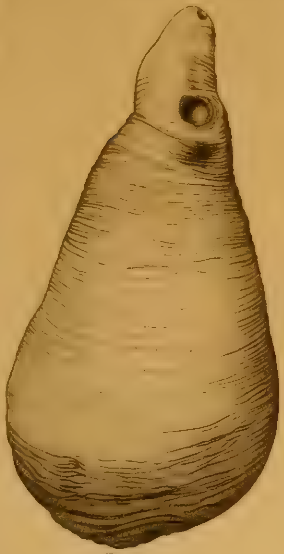


Fig. 8.

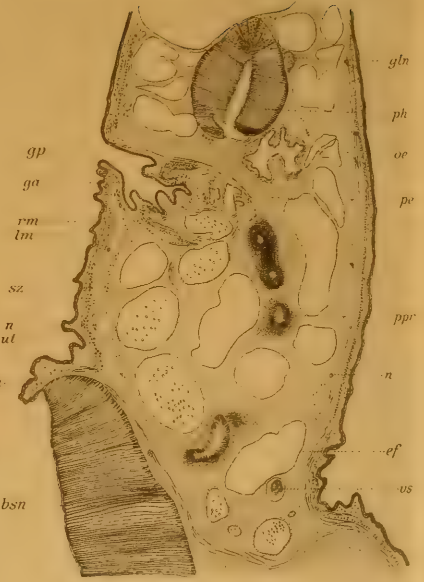

gln
ph
oe
gp
ga
pe
rm
lm
sz
ppr
n
ut
cu
n
ef
vs
bsn

Fig. 9.

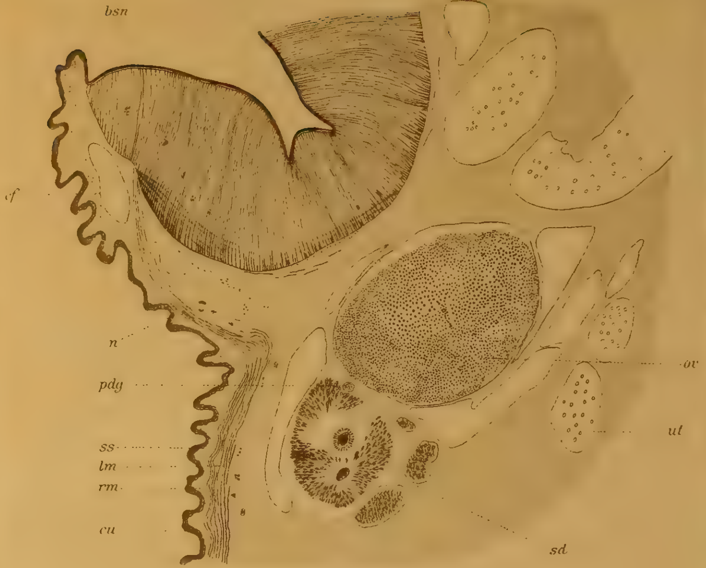

bsn
cf
n
pdg
ov
ss
lm
rm
ut
cu
sd

Fig. 10.

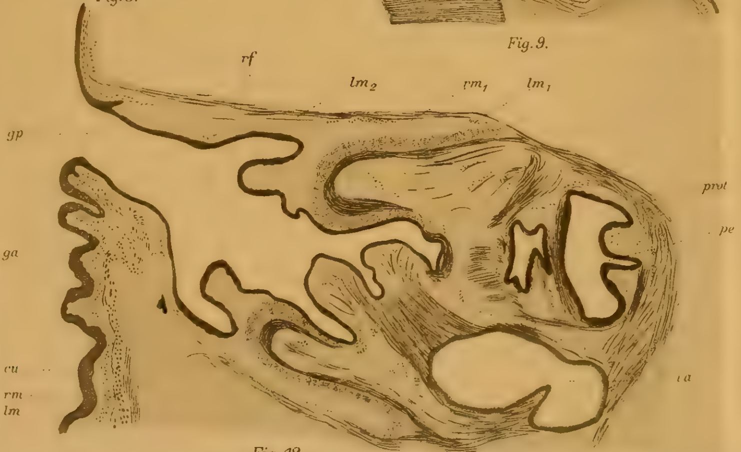

rf
lm2
rm1
lm1
gp
prot
pe
ga
cu
rm
lm
ca

Fig. 12.

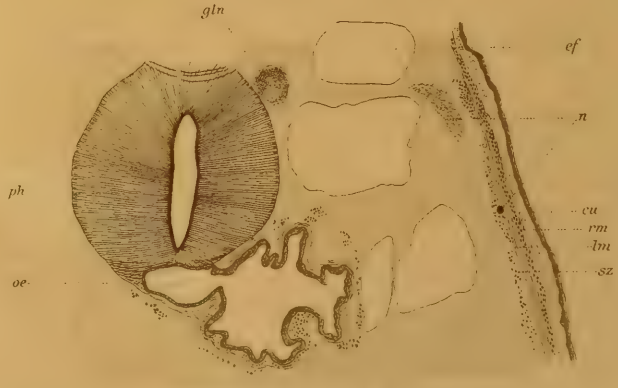

gln
ef
n
ph
cu
rm
lm
sz
oe

Fig. 11.

[illegible] gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena

einzellebend, Bingham) zusammenfallen, so würden diese Untergattungen als Gattungen aufzufassen sein.

A. Kiefer lang, gerade, durch ihre Vereinigung einen Schnabel bildend, ähnlich wie bei *Eumenes*, beim ♀ mit 3 stumpfen Zähnen am Innenrande, beim ♂ gänzlich zahnlos. Lippentaster 4gliedrig, sehr lang, 1. Glied viel länger als die 3 folgenden zusammengenommen. Unterkiefer lang; Anhang (Galea) so lang wie das Basalstück, in langer Spitze endigend. Kiefertaster 6gliedrig, das 1. kurz, das 2. 3mal so lang wie das 1.; 3—6 gleichlang, zusammen so lang wie das 2. Kopfschild sehr lang, mehr als $1^1/_2$mal so lang wie breit, unten in langem Dreieck vorspringend, dessen Höhe, von einer die Kieferansätze verbindenden Linie aus gemessen, viel größer ist die Basis auf ebendieser Linie.

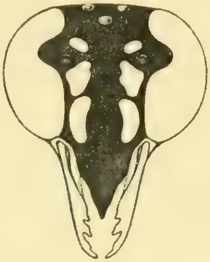


Fig. A. *I. micans* Sauss. ♀.

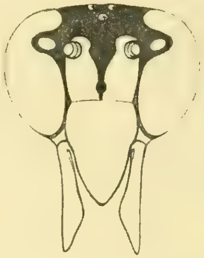


Fig. B. *I. micans* Sauss. ♂.

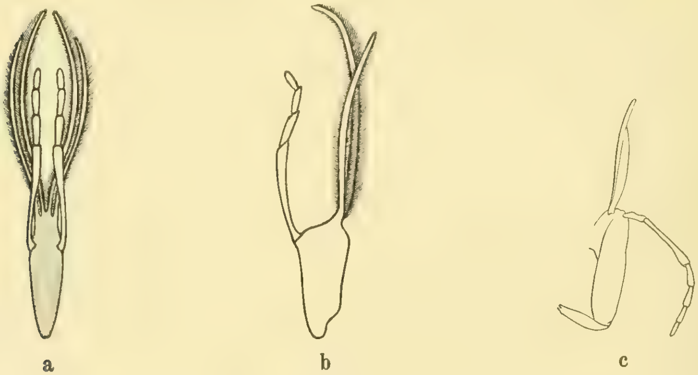


Fig. C. *I. micans* Sauss.
a u. b Lippe und Lippentaster, c Unterkiefer mit Kiefertaster.

Große Tiere 18—22 mm. Typus subgeneris *I. fulgipennis* Guérin; außerdem gehören dahin *I. micans* Sauss. und seine Varietäten und *I. loriai* R. d. Buysson, Subgen. *Ischnogaster* Guérin.

B. Kiefer relativ kurz, gebogen, bei ♂ und ♀ mit 3 scharfen Zähnen. Lippentaster 4gliedrig, deren erstes am längsten, doch weniger lang als die 3 folgenden zusammengenommen. Unterkiefer lang; Anhang (Galea) so lang wie das Basalstück. Kiefertaster 6gliedrig, alle ungefähr von derselben Länge, das letzte das längste. Kopfschild nur sehr wenig länger als breit, die vorspringende Spitze unterhalb des Kieferansatzes wesentlich kürzer als breit.

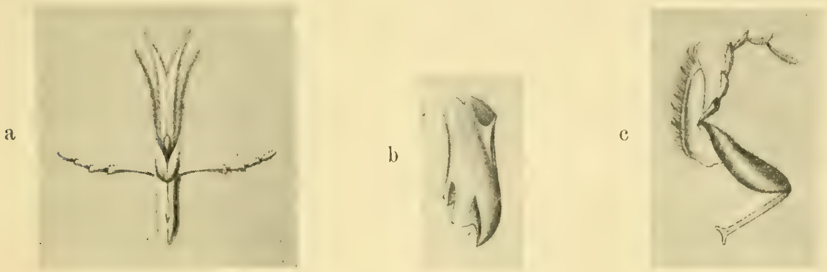
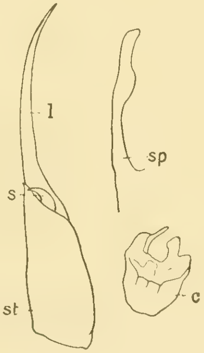


Fig. D.
P. mellyi Sauss. Mundteile (nach v. Saussure).

Kleinere Tiere, 10—17 mm. Typus subgeneris *I. mellyi* Saussure; dahin gehören außerdem *I. butteli n. sp.*, *I. cilipennis* Sauss., *I. coriaceus* R. d. Buysson, *I. foveatus* R. d. Buysson, *I. nitidipennis* Sauss., *I. striatulus* R. d. Buysson und *I. serrei* R. d. Buysson. Subgen. *Parischnogaster n. subg.*

Ob auch die ♂ Genitalanhänge Anhaltspunkte zur Differenzierung der genannten Untergattungen bieten, wage ich wegen Mangel an Material nicht zu entscheiden. Immerhin ist Folgendes zu bemerken:

Fig. E.
I. micans Sauss.
Männliche Genitalanhänge.
c cardo.
st stipes.
l lacinia.
s sagitta.
sp spatha.



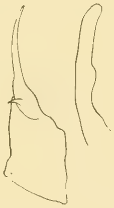


Fig. F.
P. butteli
n. sp.

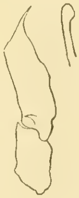


Fig. G.
P. mellyi
Sauss.

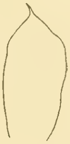


Fig. H.
P. foveatus
Buysson.

	Stipes (*st*) [1]	Lacinia (*l*)	Spatha (*sp*)
I. micans (Fig. E)	schmal, fast so lang wie l.	schmal, pfriemförmig	zwischen Mittel- u. Enddrittel verbreitert
P. I. foveatus (Fig. H)	?	relativ sehr breit	?
	Stipes (*st*)	Lacinia (*l*)	Spatha (*sp*)
P. I. mellyi (Fig. G)	breit, halb so lang wie l.	breit	am Ende verdickt
P. I. butteli	bildet den Übergang zum Subg. *Ischnogaster*		
(Fig. F)	breit, rel. kurz	mäßig breit, am Ende pfriemförmig	in der Mitte verbreitert

Die Squama (*s*) ist bei allen Arten ungefähr gleich gebildet. *c* Cardo.

Subgen. ***Ischnogaster*** Guérin.

1. *I. micans* Saussure.

Dalla Torre, Cat. Hym., Vol. 9, Vespidae, 1894, p. 113.
Bingham, Fauna of British India, Vol. 1, 1897, p. 378, tab. 3 fig. 1.

Vorkommen. India, Sikkim, Burma, Tenasserim, Java, Borneo.

v. Buttel-Reepen leg.: Malacca, Taiping Hills, Febr. 1912. 1 ♀.

2. *I. eximius* Bingham.

Bingham, in: Journ. Bombay nat. Hist. Soc., Vol. 5, 1890, p. 244, fig. 7, Nest l. c., p. 380. ♀.

Das bis jetzt unbeschriebene Männchen zeigt folgende Merkmale: Wangen null, Augen groß, nach unten konvergent; Entfernung derselben auf dem Scheitel gleich der Länge von Geißelglied 3 plus $^1/_3$ von 4. Fühler schwarz, Endglied sowie die Unterseite der letzten Glieder rot, Unterseite des Schaftes gelb. Endglied (♀ 12. resp. ♂ 13.) zuckerhutförmig, $1^1/_2$mal so lang wie an der Basis breit. Endsternit ♂ breit, flach, am Hinterrande abgerundet. Sternite ohne besondere Bewimperung. Flügel kurz behaart, Endrand nicht besonders bewimpert.

Ausgezeichnet durch die reichliche rote Färbung auf dem 1., 2., 5. und 6. Tergit, sowie den Nestbau, den Bingham. l. c., beschreibt.

Vorkommen. Ceylon.

v. Buttel-Reepen leg.: Ceylon, Peradeniya, Kandy, Jan. 1912. 2 ♂♂, 1 ♀ am Nest.

---

[1] Ich wähle die Bezeichnungen nach Schmiedeknecht (Apidae europaeae, *Bombus* Tab. I), bin allerdings nicht sicher, ob ich die Teile richtig gedeutet habe.

Subgen. ***Parischnogaster n. subg.***

3. *P. mellyi* Saussure (Fig. G).

Dalla Torre, l. c., p. 113.

Vorkommen. Java, Sumatra, Borneo, Philippinen.

v. Buttel-Reepen leg.: Malacca, Taiping Hills, Febr. 1912, Singapore, O.-Sumatra, Tandjong Slamat, Mai 1912. 3 ♀♀.

4. ***P. butteli n. sp.*** (Fig. F, J, K, L).

?*I. flavolineatus* Cameron, in: Journ. Straits Branch Asiat. Soc., 1902, No. 37, p. 108. ♀.

♂, ♀. *Mediocris, fusco-niger, luxuriose straminea-variegatus, segmentum 2. abdominis* ♀ *linea longitudinali sulphurea ornatum. Clypeus brevis; oculorum margines interni paralleli. Antennae* ♂ *extus et intus serie macularum sulphurearum ornatae.*

Long. corp (usque ad marg. post. segm 2. abd.)	*13 mm*
Long. petioli	*5,5 mm*

Vorkommen. Malacca, Taiping Hills, 27. Febr. 1912, Maxwell's Hill, Taiping. 3 ♂♂, 6 ♀♀ (Typus Mus. Berlin, c. m.).

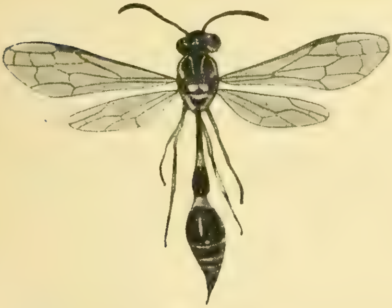


Fig. J. *P. butteli n. sp.* ♀. 2:1.

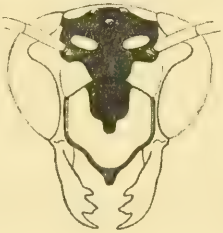


Fig. K. *P. butteli n. sp.* ♀.

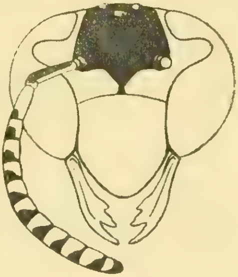


Fig. L. *P. butteli n. sp.* ♂.

Kopfschild kurz, mitten $1^1/_4$ mal so lang wie breit, die geometrische Höhe der freistehenden Spitze vom Kiefernansatz an halb so lang wie deren Breite; Unterrand beim ♀ in eine scharfe Spitze endigend, beim ♂ abgerundet. Wangen null. Augen groß, vorspringend, ihre inneren Ränder parallel. Entfernung der Augen auf dem Scheitel gleich der Länge von Fühlerglied 3 plus 4. Fühlerglieder alle länger als breit; Glied 3 kaum $1^1/_2$mal so lang wie das 4.; Endglied (12.) konisch, $1^1/_2$mal so lang wie an der Basis breit. Schläfen nur schwach entwickelt. Kopfschild sehr spärlich, grob, Stirn dicht und sehr fein punktiert, ebenso das Dorsulum. Thorax schmäler als der Kopf; Prothorax seitlich abgerundet. Dorsulum stark gewölbt; Schildchen nicht bucklig erhöht, wie bei *micans* und Verwandten; Hinterschildchen und Mittelsegment stark abfallend; letzteres konvex mit schwacher, strichförmiger Mittelrinne, glatt und glänzend, ebenso die Pleuren. Hinterleibsstiel $1^1/_2$mal so lang wie der Thorax, gegen das Ende ziemlich stark aufgetrieben, hinter der Mitte am breitesten. Beine schlank. Flügelgeäder s. Abbildung. Flügel besonders auf den Adern kurz behaart, Endrand ohne stärkere Bewimperung.

Der Mann zeigt keine plastischen Verschiedenheiten. Letztes Fühlerglied wie beim Weibe. Endsternit flach, am Hinterrande abgerundet.

Schwarz-braun, reichlich und ziemlich lang goldig behaart. Kopf gelb; Kieferrand und Zähne, Unterrand sowie zentrale basale Makel des Kopfschildes, Fleck zwischen den Fühlern bis hinter die Ocellen reichend, Hinterhaupt und die Fühler (mit Ausnahme der orangeroten Unterseite der letzten 3—8 Glieder) schwarzbraun. Thorax schwarzbraun; gelb sind: Vorder- und Hinterrand des Pronotums, zwei nach vorn divergierende und dort verbreiterte gebogene Längslinien auf der vorderen Hälfte des Dorsulums. Vorderrand beider Schildchen und zwei sehr große Flecke auf dem Mittelsegment. Seiten des Thorax fast ganz gelb. Am Abdomen sind gelb: eine breite Binde mitten auf dem 1., schmälere basale Binden auf den Tergiten 2—6; auf Tergit 2 zudem zwei seitliche mit der Basalbinde verbundene Flecke und ein medianer vorn hier und da mit der Basalbinde verbundener, hinten abgekürzter Längsstrich (der jedoch dem ♂ fehlt). Die Binden auf Tergit 3 und 4 sind seitlich nach rückwärts stark verbreitert, diejenigen auf 5—6 resp. 7 seitlich meist abgekürzt. Sternite fast ganz gelb, ziemlich lang rötlich behaart. Beine gelb, Basis der Schenkel und Schienen des 3. Beinpaares sowie sämtliche Endtarsen braun. Flügel leicht getrübt. Stigma lehmfarben. Adern an der Flügelbasis schwarz, gegen das Ende des Flügels gelblich.

Beim ♂ ist der Kopfschild ganz gelb; die Fühler sind äußerst hübsch gezeichnet; schwarz, auf jedem Glied außen und innen mit je einem großen hellgelben Fleck versehen; diese Flecke werden oft so groß, daß sie dorsal zusammenfließen. Am Abdomen fehlt der für das ♀ so charakteristische gelbe Längsstrich auf dem 2. Tergit.

P. butteli hätte ich sicherlich mit *I. flavolineatus* CAM. identifiziert, wenn nicht CAMERON schriebe: „the apical tooth of the clypeus is clearly separated, twice longer than broad, and its apex is slightly incised“.

II. *Icaria* SAUSSURE.

5. *I. artifex* SAUSS.

DALLA TORRE, l. c., p. 117.
BINGHAM, l. c., p. 389.

Vorkommen. Indien, Sikkim, Barrakpoore, Mussoree, Birma, Tenasserim, Java.

v. BUTTEL-REEPEN leg.: Malacca, Taiping, 27. Febr. 1912; Sumatra, Beras Tagi, Mai 1912; Java, Tjiogrek, April 1912; Ost-Sumatra, Bahboelian. 2 ♂♂, 7 ♀♀.

6. *I. marangensis* GRIBODO.

GRIBODO, in: Bull. Soc. entomol. ital., Vol. 23, 1891, p. 243.

Vorkommen. Sumatra, Malacca.

v. BUTTEL-REEPEN leg.: Malacca, Taip. Hills, 11. Febr. 1912. 2 ♀♀.

7. *I. marginata* LEP.

DALLA TORRE, l. c., p. 119.
BINGHAM, l. c., p. 388.

Vorkommen. India, Ceylon.

v. BUTTEL-REEPEN leg.: O.-Sumatra, T. Slamat, 1912. 1 ♀.

8. *I. speciosa* SAUSSURE.

DALLA TORRE, l. c., p. 121.
BINGHAM, l. c., p. 390, Abbildung.

Vorkommen. Indien, Burma, Tenasserim, Malacca, Sumatra, Borneo.

v. BUTTEL-REEPEN leg.: O.-Sumatra, Soengei-Bamban, Bahboelian, Bahsoemboe, April 1912. 13 ♀♀.

9. *I. flavopicta* SMITH.

DALLA TORRE, l. c., p. 118.

Vorkommen. Borneo, India, Tenasserim (c. m.).

v. BUTTEL-REEPEN leg.: O.-Sumatra, Bandar Baroe, 30. Mai 1912. 2 ♀♀.

III. *Polistes* LATR.

10. *P. hoplites* SAUSSURE.

SAUSSURE, Et. fam. Vespides, Vol. 2, 1853, p. 255.
BINGHAM, l. c., p. 395.

Kopfschild ♀ dicht und grob punktiert; Seiten des Pronotums dicht punktiert, nicht mit groben Runzeln versehen; Flügel einfarbig dunkel. Der Kopfschild des ♂ ist deutlich länger als breit, unregelmäßig gerunzelt, nur am unteren Ende einige wenige Punkte tragend, in der Mittellinie von einer leicht erhabenen Längskante durchzogen, die am Unterrande in einem kurzen Spitzchen endigt; das Spitzchen reicht weniger weit nach unten als die Seitenteile; vom Spitzchen aus verläuft der Unterrand des Kopfschildes in zwei nach oben konvexen Bogen. Der ganze Unterrand ist mit langen grauen Haaren dicht besetzt. Fühler schlank und lang, ohne deutliche Schwielen; Endglied nur wenig länger als das vorletzte. Wangen des ♂ beinahe so lang wie breit, beim ♂ länger, beim ♀ ebenso lang wie das 4. Fülerglied. Entsternit so lang wie breit, in der apicalen Hälfte eine tiefe nach hinten offene Grube tragend.

Bei dem in der Färbung überaus ähnlichen, viel häufigeren *P. sagittarius* Sauss. sind die Flügel an der Basis dunkel, am Ende gelb, der Kopfschild fast punktlos und die Seiten des Pronotums mit langen wulstförmigen Riefen bedeckt. Der Kopfschild des ♂ ist breiter als hoch, unten am breitesten, sein Unterrand ist fast gerade, nur wenig bogenförmig vorspringend; Fühler lang und schlank, Endglied schlank, $1^1/_2$mal so lang wie das vorletzte. Länge der Wangen des ♂ beinahe so groß wie ihre Breite; beim ♂ länger, beim ♀ ebenso lang wie das 4. Fühlerglied. Das Endsternit ist kurz, mit niederem, stumpfem Höcker an der Basis und seitlich gegen das Ende leicht aufgeworfenem Seitenrande.)

Vorkommen. Indien, China, Perak (c. m.).

v. Buttel-Reepen leg.: O.-Sumatra, T. Slamat, Juni 1912. 1 ♀.

11. *P. stigma* Fab.

Dalla Torre, l. c., p. 132.
Bingham, l. c., p. 396.

P. stigma ist absolut nicht eine Varietät des afrikanischen *P. marginalis* Fab., da die Fühlerbildung des ♂ eine ganz verschiedene ist.

Vorkommen. Indien, Malayischer Archipel, Formosa.

v. Buttel-Reepen leg.: N.-Ceylon, M.-Iluppalama, Jan. 1912. 1 ♀.

IV. *Vespa* L.

12. *V. analis* Fab.

R. du Buysson, in: Ann. Soc. entomol., France 1904, p. 514.

Vorkommen. Indien, Cochinchina, China, Java.

v. Buttel-Reepen leg.: Java, Tjibodas, März 1912. 2 ♀♀.

13. *V. cincta* Fab.

R. du Buysson, l. c., p. 530.

Vorkommen. Indien, Tonkin, Annam, Sumatra, Java, Borneo, Neuguinea.

v. Buttel-Reepen leg.: Malacca, Taiping Hills, Febr. 1912; Penang, Juni 1912. 1 ♀, 2 ☿☿.

14. *V. cincta* Fab. *var. affinis* Fab.

R. du Buysson, l. c., p. 534.

Vorkommen. Wie die Stammform.

v. Buttel-Reepen leg.: Ceylon, Senigoda, Dez. 1911. 2 ☿☿.

15. *V. bellicosa* Sauss. *var. annulata* Smith.

R. du Buysson, l. c., p. 542.

Vorkommen. Sumatra, Borneo.

v. Buttel-Reepen leg.: Malacca, Taip. Hills, Febr. 1912. 1 ☿.

16. *V. velutina* Lep.

R. du Buysson, l. c., p. 548.

Vorkommen. India, Java.

v. Buttel-Reepen leg.: Java, Tjibodas, März 1912. 3 ☿☿.

17. *V. doryloides* Sauss.

R. du Buysson, l. c., 616.

Vorkommen. India, Sumatra, Borneo.

v. Buttel-Reepen leg.: Malacca, Taip. Hills, Febr. 1912; O.-Sumatra, Bahsoemboe. 3 ♂♂, 8 ☿☿.

V. ***Polybia*** Lep.

18. *P. raphigastra* Saussure.[1]

Schulthess, in: Mitt. schweiz. entomol. Ges., Vol. 12, 1913, St. 156, tab. 11 fig. 4 und 10.

---

[1] Neuerdings hat R. du Buysson (in: Bull. Soc. entomol. France, 1913, p. 299) das alte Saussure'sche Subgenus *Parapolybia* geteilt in *Polybia* mit 4gliedrigen Lippen- und 6gliedrigen Kiefertastern und *Polybioides* mit 3gliedrigen Lippen und 5gliedrigen Kiefertastern und nur 11-, beim ♂ 12gliedrigen Fühlern. Zu *Polybioides* gehören außer *P. sumatrensis* Sauss. = *rhaphigastra* Sauss. *P. tabida* Fab. und *P. psecas* R. du Buysson. Falls du Buysson die ersteren Arten bei *Polybia* belassen will, so ist dagegen wohl nichts einzuwenden, aber statt *Polybioides* ist der alte Name *Parapolybia* beizubehalten. Auch die neotropische *Polybia* (*Leipomeles* Möb.) *lamellaria* Möbius hat 3- resp. 5gliedrige Taster, aber 12- resp. 13gliedrige Fühler.

Vorkommen. Malacca, Perak, Sumatra.

v. Buttel-Reepen leg.: Malacca, Taip. Hills, März 1912; O.-Sumatra, T. Slamat, Mai 1912; Zentral-Sumatra, Bandar Baroe, 3500′; Nest in einem Baumstamm. „Greifen sofort an, wenn man in die Nähe kommt.“ 14 ☿☿.

Eumenidinae.

VI. *Labus* Saussure.

19. *L. spiniger* Sauss.

v. Saussure, in: Reise der Novara, Zool., Vol. 2, 1, 1867, Hym. St. 4, tab. 1 fig. 1.

Vorkommen. Java.

v. Buttel-Reepen leg.: Java, Tjibodas, April 1912; O.-Sumatra, Bahboelian. 2 ♀♀.

VII. *Eumenes* Latr.

Subgen. *Eumenidion* Schlthss.

20. *E. punctatus* Saussure.

Saussure, Et. Fam. Vesp., Vol. 1, 1852, p. 37.
Bingham, l. c., p. 339.

Vorkommen. India, Sikkim, Burma, Tenasserim.

v. Buttel-Reepen leg.: Malacca, Taip. Hills, 19. Febr. 1912; O.-Sumatra, Bahboelian. 1 ♂, 5 ♀♀.

Subgen. *Eumenes* prop. dict.

21. *E. maxillosus* D. G. *var. circinalis* Fab.

Dalla Torre, l. c., p. 20.
Bingham, l. c., p. 340.

Vorkommen. India, Burma, Tenasserim, Key-Ins.

v. Buttel-Reepen leg.: Malacca, Taiping, 27. Febr. 1912; O.-Sumatra, Tandjong Slamat, Mai 1912; Java, Buitenzorg. 3 ♀♀.

22. *E. maxillosus* D. G. *var. conicus* Fab.

Dalla Torre, l. c., p. 22.
Bingham, l. c., p. 343, tab. 2 fig. 9.

Vorkommen. India, China, Malayischer Archipel.

v. Buttel-Reepen leg.: Ceylon, M.-Iluppalama, 28. Juni 1912. 1 ♀.

23. *E. maxillosus* D. G. *var. xanthurus* Saussure.

Dalla Torre, l. c., p. 32.
Bingham, l. c., p. 341.

Vorkommen. India, Sumatra.

v. Buttel-Reepen leg.: O.-Sumatra, T. Slamat, Mai 1912; Bindjei Estate, „an Lampe“ 12.—13. Juni 1912. 2 ♀♀.

24. *E. edwardsii* Saussure.

Dalla Torre, l. c., p. 23.
Bingham, l. c., p. 344.

Vorkommen. Indien, Key-Inseln, Queensland.

v. Buttel-Reepen leg.: O.-Sumatra, T. Slamat, Mai 1912; O.-Sumatra, Bahboelian, Bahsoemboe. 6 ♂♂, 2 ♀♀.

25. *E. arcuatus* L. *var. flavopictus* Blanch.

Dalla Torre, l. c., p. 18.
Bingham, l. c, p. 45.

Vorkommen. Indien und Polynesien.

v. Buttel-Reepen leg.: O.-Sumatra, Bahboelian. 1 ♀.

VIII. ***Rhynchium*** Spinola.

26. *Rh. iridipenne* Smith.

Dalla Torre, l. c., p. 46.
Schulz, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 49, St. 224.

Vorkommen. Amboina.

v. Buttel-Reepen leg.: N.-Ceylon, M.-Iluppala, 28. Juni 1912; Malacca, Taiping, 27. Febr. 1912; O.-Sumatra, Säntis, Juni 1912 Java, Tjiogrek, April 1912, 4 ♀♀.

27. *Rh. haemorrhoidale* Fab.

Dalla Torre, l. c., p. 44.
Bingham, l. c., p. 354.

Vorkommen. Verbreitet durch ganz Indien, Ceylon und die Malayischen Inseln.

v. Buttel-Reepen leg.: O.-Sumatra, Soengei-Bamban, April 1912; T. Slamat, Mai 1912. 2 ♂♂, 2 ♀♀.

28. *Rh. haemorrhoidale* Fab. *var. carnaticum* Fab.

Dalla Torre, l. c., p. 45.
Bingham, l. c., p. 355 (*bruneum* F.).

Vorkommen. Verbreitet durch ganz Indien, Afghanistan, Persien, Formosa und die Malayischen Inseln.

v. Buttel-Reepen leg.: Ceylon, Paradenyia, M.-Iluppalama, 28. Juni 1912; O.-Sumatra, Bahboelian, Deli, Kampong Lama. 5 ♂♂, 3 ♀♀.

IX. *Odynerus* Latr.

a) *Ancistrocerus* Wesm.

29. *Euancistrocerus clavicornis* Sm.

Smith, in: Journ. Proc. Linn. Soc., Zool., Vol. 3, 1895, p. 21.

Die übrigens ziemlich gute Beschreibung von F. Smith mag folgendermaßen ergänzt werden.

♂. *Parvulus, valde grosse punctatus, niger. Straminei sunt: Clypeus, mandibulae, antennarum scapus subtus, glabella, macula parva in oculorum sinu, macula postocularis, fascia apicalis angusta tergiti 1. ad 3., quarum 3. angustissima et sterniti 2. et 3., et genua omnia, tibiarum et tarsorum anticorum et intermediorum latus anterius; ferruginei sunt: pronoti fascia medio late interrupta, lateribus abbreviata, tegulae et post-scutelli fascia tenuis, medio vix interrupta. Segmentum 1. abdominis sat elongatum, suturis transversis duabus munitum. Antennae clavatae, uncus valde robustus.*

Long. corp. (usque ad marg. post segm. 2 abd.) 6 mm.

Vorkommen. Celebes (Smith).

v. Buttel-Reepen leg.: O.-Sumatra, Bahboelian. 1 ♂.

Das ganze Tier, besonders an Kopf und Thorax greis behaart. Außenseite der Kiefer, Kopfschild, Unterseite des Fühlerschaftes, Stirnmakel, ein kleiner Fleck in der Augenausrandung und ein kurzer Streif hinter den Augen hell strohgelb. Zwei mitten nicht zusammenstoßende und die Seitenecken nicht erreichende Fleckchen auf dem Pronotum, die Flügelschuppen, die Nebenflügelschüppchen, zwei Fleckchen auf dem Hinterschildchen orangegelb. Am Abdomen sind wiederum hellgelb: Schmale Endbinden auf Tergit 1—3 und Sternit 2 und 3, von denen diejenigen auf dem 3. Segment wirklich nur angedeutet sind. Flügel hell; Mal und Adern braun; äußere Hälfte der Radialzelle rauchig getrübt. Hüften und Schenkel schwarz, Knie, Vorderseite der Vorder- und Mittelschienen und Vordertarsen gelb, der Rest der Beine braun.

Kopfschild dicht und ziemlich fein, Thorax sehr dicht und sehr grob runzlig punktiert; 1. Tergit ziemlich grob zerstreut, 2. auf der Scheibe fein und sehr zerstreut punktiert; Hinterrand von Tergit 2—4 wieder dichter und gröber punktiert. Kopf bedeutend breiter als der Thorax. Kopfschild unpunktiert, so breit wie lang, etwas unterhalb der Mitte am breitesten, unten kaum ausgerandet mit 2 Zähnchen neben der Ausrandung, von denen aus 2 schwache Kiele divergierend nach oben verlaufen. Unterrand des Kopfschildes so lang wie das 4. Fühlerglied. Fühler so lang wie der Thorax, gegen das Ende stark verdickt; 3. Glied so lang wie das 4. plus halbe 5.; Glieder vom 6. an breiter als lang; das 10. etwa 3mal so breit wie lang, das 11. etwas länger als breit, das 12. sehr klein, das letzte groß breit konisch, als umgeschlagener Haken in einer breiten Rinne an der Unterfläche des Fühlers liegend, mit seiner Spitze die Basis des 10. Gliedes erreichend. Unterseite der Fühler an der Basis und gegen das Ende sowie der Haken rötlich. Augen sehr groß, besonders unten sehr breit. Ocellen in flachem Dreieck; die hinteren voneinander weiter abstehend als vom Netzauge, etwas weniger weit als vom Hinterhauptsrande. Hinterhaupt und Pronotum gerade abgestutzt, dieses leicht gerandet mit stumpfwinkligen Seitenecken. Dorsulum ebenso lang wie breit. Flügelschuppen unpunktiert. Schildchen flach, wenig breiter als lang, ohne mediane Längsfurche. Hinterschildchen nur wenig geneigt. Mittelsegment das Hinterschildchen nach hinten um die halbe Länge des Hinterschildchens überragend, oben und auf den Seiten äußerst grob runzlig punktiert. Hinterfläche des Mittelsegments ziemlich tief ausgehöhlt, sehr fein gestrichelt; obere Seitenkante infolge der groben Skulptur gezähnelt, mit scharfem Zahn oberhalb des Gelenkschüppchens; dieses groß, spitzig, weiß. Pleuren wie das Dorsulum punktiert, Pleuren des Mittelsegments in der unteren Partie sehr fein längsgerunzelt. Vorderschenkel länger als die Mittel- oder Hinterschenkel, stark nach vorn gebogen; Beine sonst ohne Auszeichnung. 1. Abdominalsegment so lang wie am Hinterrande breit, nach vorn stark verschmälert mit zwei stark ausgebildeten Quernähten, deren erste das Tergit in eine senkrechte Vorderfläche und einen beinahe wagrechten Postpetiolus trennt, deren zweite etwas vor der Mitte des Postpetiolus liegt. Die Breite des Postpetiolus beträgt $^2/_3$ der größten Breite des 2. Segments. Dieses nahe dem Hinterrande am breitesten, oben stark, unten schwach gleichmäßig gewölbt. Letztes Tergit kurz, breit; letztes Sternit kurz dreieckig mit aufgeworfenen Seitenrändern (vielleicht zufällig).

A. clavicornis ist ausgezeichnet durch zwei Quernähte auf dem 1. Tergit, die Form des Kopfschildes und die ganz ungewöhnliche Fühlerbildung.

b) *Lionotus* SAUSSURE.

30. *O. diffinis* SAUSSURE.

DALLA TORRE, l. c., p. 64.
BINGHAM, l. c., p. 366.

Vorkommen. India, Sikkim, Barakpoore, Burma, Tenasserim.

v. BUTTEL-REEPEN leg.: Malacca, Taiping, 27. Febr. 1912; O.-Sumatra, Bahsoemboe. 2 ♂♂.

31. *O. multipictus* SMITH.

DALLA TORRE, l. c., p. 80.
BINGHAM, l. c., p. 36, tab. 2 fig. 13.

Vorkommen. India, Sikkim, Burma, Tenasserim; Borneo.

v. BUTTEL-REEPEN leg.: N.-Ceylon, M.-Iluppalama, Juni 1912. 1 ♀.

32. *O. bipustulatus* SAUSSURE.

DALLA TORRE, l. c., p. 56.
BINGHAM, l. c., p. 369, fig. 108.

Vorkommen. India.

v. BUTTEL-REEPEN leg.: Ceylon, Senigoda, Dez. 1911; O.-Sumatra, S.-Bamban, April 1912; Java, Tjiogrek, Tjibodas, März, April 1912, 4 ♂♂, 1 ♀.

33. *O. humbertianus* SAUSSURE.

SAUSSURE, in: Reise der Novara, Zool., Vol. 2, 1, 1867, St. 13.
BINGHAM, l. c., p. 371.

Vorkommen: Indien, Sikkim, Burma, Tenasserim, Ceylon.

v. BUTTEL-REEPEN leg.: Ceylon, Kandy, Dez. 1911. 1 ♀.

34. *O. sp.*

O.-Sumatra, Bahboelian. 1 ♂, 1 ♀.

35. *O. sp.*

O.-Sumatra, Bahboelian. 1 ♂, 1 ♀.

36. *O. sp.*

Batavia, Weltevreden. 1 ♂, 1 ♀.

26. September 1913.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Notiz über Symbionten bei Hydroiden.

Von

Herbert Constantin Müller (Königsberg i. Pr.).

Bei der Beschäftigung mit den verschiedensten Hydroiden des Golfes von Neapel zu biologischen Zwecken habe ich im Winter 1911—1912 bei einigen Formen symbiontische Algen gefunden. Ich erwähnte dies bereits in meiner Arbeit über die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden I u. II (18 u. 19). Es handelt sich um folgende Formen: *Sertularella polyzonias* L., *Aglaophenia pluma* L., *Aglaophenia helleri* und die von mir entdeckte *Pachycordyle fusca.* Müller-Calé u. Eva Krüger haben bei *Sertularella polyzonias* und *Aglaophenia helleri* im Frühjahr dieses Jahres die symbiontischen Xanthellen auch entdeckt und sind mir zu meiner Freude in der Publikation ihrer Entdeckung zuvorgekommen (17). Denn da ich zu jener Zeit mit Operieren und Beobachten der lebenden Tiere zu Regenerationszwecken beschäftigt war, konnte ich mich um andere Erscheinungen nur sehr wenig bekümmern. Aus dem konservierten Material aber irgendwelche Aufschlüsse über die Algen zu suchen, ist eine sehr mißliche Arbeit, die nur zu leicht zu Täuschungen führen kann. Da nun von anderer Seite über dieselben Beobachtungen berichtet worden ist, kann ich mich darauf beschränken, diese — soweit mir das möglich — zu vervollständigen. Es handelt sich vorläufig darum, jegliches Material über die Symbiose zwischen Tier und Pflanze zusammenzutragen, bis später einmal die gesamten Erfahrungen dieses Gebietes in einer Monographie verwertet werden.

Ich schrieb (19, p. 332), daß *Sertularella polyzonias* zwei Formen von Zoochlorellen besäße, eine große, blaugrüne, hellfarbige und eine viel kleinere mit gelbgrüner, satter Farbe. Diese kommt sehr viel häufiger vor. Es schien mir sogar mitunter, daß man noch eine dritte, kleinste Form annehmen könnte. Die Chlorellen kamen im ganzen Hydrocaulus dicht nebeneinander vor. Der Unterschied zwischen den beiden Formen war im allgemeinen prägnant, wenn auch, wie dies wohl bei allen bisher gefundenen Chlorellen und Xanthellen der Fall ist, Schwankungen in der Größe und damit auch in der Färbung zu finden waren. Ich erinnere mich, daß ich in ganz vereinzelten Fällen Exemplare traf, bei denen ich im ersten Augenblick zweifelte, welcher der beiden Formen ich sie zurechnen sollte. Doch hielt ich dies für durchaus nichts Auffälliges. MÜLLER-CALÉ u. EVA KRÜGER meinen nun, daß bei *Sertularella polyzonias* nur ein Symbiont vorkäme, der in seiner Gestalt stark variiere und dessen kleinere Form mitunter eine gelbbraune Färbung zeige. Sie bringen eine Tabelle über die Unterschiede in der Größe der Chlorellen, aus der sich aber weiter nichts entnehmen läßt als die beiden Extreme: 4,5 zu 3,8 μ und 20 zu 7,5 μ (resp. 18 zu 12 μ). Diese Extreme der Größenmaße würden meinen beiden Formen entsprechen, wenn ich auch eine auffällige Längsstreckung der größeren nie habe bemerken können. Ich kann mich der Ansicht der genannten Autoren nicht gerne anschließen. Sie beschreiben und zeichnen die kleinen Chlorellen als Kugeln mit doppelt konturierter Membran, die im Innern ganz mit Chromatophoren angefüllt sind. Sie meinen, daß diese kleineren Kugeln wachsen und die Chromatophoren sich dabei mehr verteilen. Diese einfache Erklärung scheint mir den tatsächlichen Verhältnissen nicht gerecht zu werden, dazu ist meiner Meinung nach der allgemeine Unterschied zwischen der großen und der kleinen Form der Chlorellen zu prägnant. Es ist ja durchaus nicht nötig, daß es sich um zwei verschiedene Algen handelt. KEEBLE u. GAMBLE (14) haben bei den in *Convoluta roscoffensis* vorkommenden Algen verschiedene Zustände desselben Organismus konstatieren können. Etwas Ähnliches könnte auch bei *Sertularella* der Fall sein. Ich vermute, daß die kleinen Chlorellen Abstammungsformen der großen sind und nicht deren bloße Entwicklungszustände; dazu findet man viel zu wenig große Chlorellen und viel zu viel kleine. Eine genauere Untersuchung der angedeuteten Verhältnisse durch Zuchtversuche wäre sehr erwünscht.

Die von Müller-Calé u. Eva Krüger bei *Aglaophenia helleri* beschriebenen Xanthellen habe ich ebenfalls seinerzeit gesehen. Im Gegensatz zu den Autoren fand ich die Farbe der lebenden Stämmchen meistens nicht braun, sondern grünlich.

Es ist mir sehr auffällig, daß Müller-Calé u. Eva Krüger sagen, *Aglaophenia helleri* unterscheide sich durch eine lebhafte Braunfärbung stark von *A. pluma* und *elongata.* Damit meinen sie doch wahrscheinlich, daß diese beiden Arten die gewöhnliche bleiche Hydroidenfärbung zeigen. *A. elongata* habe ich nicht zu Gesicht bekommen; *A. pluma* aber besitzt wohl helle Fiederäste, der Stamm jedoch ist stets hell- bis dunkelbraun. Eine nähere Prüfung ergab dann auch, daß *Aglaophenia pluma* ebenfalls mit Xanthellen durchsetzt ist (freilich sind diese mitunter so wenig zahlreich vorhanden, daß ich anfänglich glaubte, es wären Teile der Nahrung). Mir ist es sehr auffällig, daß die beiden mehrfach genannten Autoren dies nicht gefunden haben. Sie betonen an einer anderen Stelle nochmals ausdrücklich, daß *A. pluma* keine Xanthellen besitze, weil sie den Konservierungsalkohol nicht braun färbe, was *helleri* wohl tut. Diese Erscheinung mag mit der geringeren Anzahl der Algen bei *A. pluma* zusammenhängen. Ich habe auf jenen Umstand nicht sonderlich geachtet. Bei den meisten Kolonien färbte der anhaftende Schlamm usw. die Konservierungsflüssigkeit von vornherein braun, und die Farbe ging bei der Überführung durch den verschiedenprozentigen Alkohol stets wieder verloren. Es ist übrigens leicht möglich, daß Müller-Calé u. Eva Krüger überhaupt mit *Aglaophenia pluma* eine andere Art bezeichnen als ich; denn leider sind die systematischen Verhältnisse bei den Hydroiden nicht sehr klar und eine einzelne Bestimmung oft unsicher. Ich werde meine Bestimmungen der Neapler Hydroiden, darunter auch die von *Aglaophenia pluma,* in nächster Zeit veröffentlichen. Daß *Aglaophenia pluma* im Winter 1911—1912 Xanthellen besessen hätte und im Frühjahr dieses Jahres nicht mehr oder daß sich die Xanthellen nur in den Kolonien bestimmter Stellen des Golfes finden lassen, glaube ich nicht. Auf jeden Fall bedürfen auch diese Verhältnisse einer gelegentlichen genaueren Untersuchung.

Die Größe der in *Aglaophenia pluma* vorkommenden Xanthellen beträgt 6—7,5 μ. Ihr Aussehen gleicht dem der in *A. helleri* vorkommenden (17, fig. 1—3). Eine doppelt konturierte sehr starke Membran umschließt das Plasma, in dessen Innern stets das große, stark lichtbrechende Stärkekorn mit der konzentrischen Schichtung eingebettet liegt; sein innerer Teil erschien mir dunkler oder trüber als die Randzone. Neben diesem großen Stärkekorn sah ich gewöhnlich noch viele Nebeneinschlüsse, meistens auch stark lichtbrechend. Die Randzone wird von den Chromatophoren eingenommen. Die Vermehrung geschieht durch Zweiteilung, wobei sich anscheinend auch das große Stärkekorn teilt. — Die Zellmembran zeigte auf Celluloseprüfung hin keinerlei Veränderung.

Es ist mir wichtig, daß Müller-Calé u. Eva Krüger in der Ectodermhülle der männlichen Gonophore vereinzelt auch die grünen Kugeln gefunden haben, die auch ich dort und in den zarten Plasmafäden der Corbula gefunden habe. Ich erwähnte (19, p. 347) dieselben Gebilde in den Wachstums- und Regenerationszonen der Corbulen beider Aglaophenien vorkommend; ebenso fand ich sie an allen Wachstumsflächen der Hydranthen und des Cönosarks. Diese grünen Gebilde können die Größe der Xanthellen erreichen, wenn sie auch im Durchschnitt kleiner sind als diese; sie haben die Farbe der Zoochlorellen, auch sie sind von einer starken Membran umgeben. Vereinzelt konnte ich in ihrem Innern Einschlüsse erkennen und glaube auch ein großes kernartiges Gebilde bemerkt zu haben. Das große Stärkekorn aber fehlt, ebenso wie die Chromatophoren. Merkwürdigerweise wurden diese grünen Gebilde von Alkohol und Eisessig aufgelöst, wobei aber bei Eisessig ein kleiner Rückstand blieb; auch Cellulosereaktionen waren unmöglich, weil die Körper unter dem Einfluß der Reagenzien verschwanden. Danach scheint es sich doch wohl nicht um Algen oder dgl. zu handeln, sondern um irgendeinen Excretions- oder Secretstoff, der von dem tierischen Plasma analog dem Pigment bei *Eudendrium* gebildet wird. Gestützt wird diese Annahme durch den Umstand, daß es mir nie gelungen ist, die grünen Kugeln völlig zu isolieren, was bei den Xanthellen und Chlorellen leicht möglich ist; stets sind sie in Verbindung mit tierischem Plasma, und wenn es auch nur ein geringer

Zellrest ist. — Vielleicht kann man die grünen Körper mit den bei *Bonellia viridis* vorkommenden in Zusammenhang bringen, die jedoch, wie mir Herr Dr. Baltzer seinerzeit persönlich mitteilte, untereinander durch Fäden zusammenhängen.

In meiner Arbeit über die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden, Teil I (18, p. 359) habe ich bereits gesagt, daß in der von mir entdeckten *Pachycordyle fusca* über dem ganzen Hydrocaulus hin im Entoderm symbiontische Algen anzutreffen sind. Diese Zooxanthellen unterscheiden sich in ihrem Aussehen durchaus nicht wesentlich von denen anderer Tiere. Ihre Größe beträgt 6—7,5 μ. Die Zellmembran ist doppelt konturiert und sehr stark; sie ergibt nach der Prüfung mit Chlorzinkiod oder Schwefelsäure mit Iod keine Cellulosereaktion. In jeder der gelben Zellen ist ein großes Stärkekorn neben dem Kern zu finden. Daneben existieren noch andere große Einschlüsse; nach der Zellwand zu liegen die großen Chromatophoren, die stark lichtbrechend erscheinen und von gelbgrüner Farbe sind, während das übrige Plasma der Xanthelle gelbbraun schimmert. Daß es jedoch in Wirklichkeit farblos ist, kann man aus zerquetschten Zellen ersehen, bei denen sich nach einiger Zeit Chromatophoren und Protoplasma sondern.

Die Vermehrung geht auch hier durch Zweiteilung vor sich, wobei sich die Alge zunächst zu einer Semmelform auseinanderzieht und dabei an der schmalen Stelle die Querwand bildet. Von dem großen Stärkekorn findet man in jeder Tochterhälfte eine kleine Kugel. Das Plasma der *Pachycordyle fusca* ist hyalin, weich und weiß. Es wird durch die in großer Menge und ständig vorkommenden Xanthellen gelb bis dunkelbraun gefärbt. Diese kommen ausschließlich im Entoderm vor und flottieren gelegentlich auch im Nahrungsstrom des Gastrovascularraumes. In den hohen Entodermzellen der Hydranthen sitzen sie gewöhnlich zu dreien oder noch mehreren hintereinander. In den kürzeren Zellen des Stammcönosarks sitzen sie aus Platzmangel nicht so dicht. Im Entoderm der Tentakel kann man die Xanthellen ebenfalls regelmäßig finden und zwar meist ohne Rücksicht auf die einzelnen Zellen und ihre Begrenzung; mitunter sind sie freilich auch genau auf die einzelnen Zellen verteilt anzutreffen. Obgleich sie im Entodermzapfen der Gonophore ebenfalls vorkommen, sah ich sie doch niemals in den Eizellen oder Hodenpolstern.

Was an den Zooxanthellen der *Pachycordyle fusca* besonders interessant ist, das ist ihr Verhalten außerhalb des tierischen Gewebes. Es sei mir gestattet, vor der Anführung meiner Beobachtungen — die ich in gleicher Weise vergebens auch auf den Xanthellen der Aglaophenien zu machen versuchte — einige Literaturangaben über hier interessierende freie Zustände der symbiontischen Algen durchzugehen.

Seit dem ersten Zweifel über die Natur der grünen oder gelben Zellen im tierischen Gewebe und namentlich mit der wachsenden Überzeugung von ihrer pflanzlichen Natur hat man sich bemüht, frei lebende Stadien der Algen zu finden.

Im Jahre 1871 gibt Cienkowsky (1) an, daß bei totem *Collozoum*, welches längere Zeit (über eine Woche) im Seewasser liegen blieb, die gelben Zellen fortfuhren, freudig zu wachsen, auch dann, wenn das Protoplasma und die Kapseln der ganzen Kolonie schon völlig zerstört waren. Die wachsende Zelle trat nach Cienkowsky aus ihrer Hülle heraus und häutete sich mehrere Male. Während des Wachstums bekam sie lappige Gestalt, und schließlich vermehrte sie sich durch Teilung. — Karl Brandt bestätigt diese Angaben an mehreren Stellen durch eigene Erfahrungen. Er beobachtete, daß die Algen ihr Wirtstier wochenlang überleben können, in einem Falle (2, p. 399) sogar bis zu 2 Monaten.

Ein selbständiges Leben der Algen außerhalb des tierischen Gewebes läßt im Jahre 1882 L. v. Graff vermuten. Er erwähnt (3, p. 75), daß die gelben Zellen der *Convoluta paradoxa* den einzelligen braungelben Algen, welche die Wände seiner Seewasser-Aquarien überzogen, „fast gleich“ sind.

In demselben Jahre berichtet Geza Entz (4) in einem Referat über einen Vortrag, den er bereits 1876 gehalten hatte, daß die Chlorellen gewisser Infusionstiere diese verlassen und umherschwimmen. Aus den grünen Körperchen im Innern des Tieres entwickeln sich durch Vierteilung einzellige Algen der Gattungen *Palmella*, *Tetraspora*, *Gloeocystis*, *Pleurococcus*, *Raphidium*, *Scenedesmus*. Entz fährt wörtlich fort: „Einige vergrößern sich nach erfolgter Encystierung beträchtlich; aus diesen Cysten schwärmen endlich Chlamydomonaden und Euglenen heraus.“ Oft soll die Weiterentwicklung zu Flagellaten schon im Wirtstiere (z. B. *Stentor polymorphus*) vor sich gehen. Nach Entz wandert in die betreffenden Wirtstiere nicht eine bestimmte Algenart ein, sondern die verschiedensten niederen Algen, deren Zoosporen und Flagellaten sich in ganz kleine Zellen — die „Pseudo-Chlorophyllkörperchen“ — verwandeln. *Zoochlorella* ist ein Zustand, welchen die verschiedensten Algen annehmen können.

Gegen Entz wendet sich berechtigterweise Klebs (6) im Jahre 1885. Er führt aus, daß Entz die Tiere in destilliertem Wasser zerzupfte und nach einigen Wochen die erwähnte Algenflora vorfand. Letztere sei aber nicht aus der *Zoochlorella* hervorgegangen, sondern das Wasser mit den Versuchsobjekten sei von außen her mit Sporen oder Ruhezuständen der Algen infiziert worden.

Auch Beijerinck (7) nimmt in seiner Schrift aus dem Jahre 1890, die mir leider nicht zugänglich war, Stellung zu den Entz'schen Ausführungen. Er bestätigt, daß aus Kulturen mit *Zoochlorella* Reinkulturen von Raphidien, *Scenedesmus* und anderen entstehen können, und stellt sich die Frage, ob alle diese verschiedenen Algen nur weiter entwickelte Stadien der Chlorellen seien. Seine Untersuchungen führen ihn zu dem Ergebnis, daß dies nicht der Fall sei, vielmehr die Algen aus der frisch verschlungenen Beute der gefangenen Stentoren und Hydren stammen. Damit wäre die Klebs'sche Ansicht prinzipiell gegen Entz bestätigt. Am Schlusse seiner Arbeit gibt Beijerinck, nachdem er ausführlich allerlei Kulturversuche, unter anderem auch mißglückte, über das Züchten von Reinkulturen der Chlorellen beschrieben hat, kurz an, daß es ihm zuletzt doch noch geglückt sei, die Chlorellen von *Hydra* auf Grabenwassergelatine isoliert zu züchten. Diese Mitteilung ist aber wegen ihrer Kürze und Ungenauigkeit gegenüber den ausführlich beschriebenen mißglückten Versuchen von späteren Autoren mit starkem Mißtrauen aufgenommen worden.

Inzwischen hatte Brandt im Jahre 1883 in seiner großen Arbeit über die Bedeutung des Chlorophylls bei Tieren (5) auf p. 241—242 erwähnt, daß er in *Aiptasia* und *Reniera* zwischen den gewöhnlichen gelben, runden Zellen auch ovale, mit einer leichten Einkerbung an einem Pole gefunden hätte, die bestimmt nur eine Modifikation der runden Zellen wären. Sie zeigten eine überraschende Ähnlichkeit mit frei lebenden Algenschwärmern, nur daß ihnen die Geißeln fehlten. Dieselben Schwärmer — also anscheinend auch ohne Geißeln — erhielt Brandt aus Reinkulturen von gelben Zellen aus *Collozoum*, *Cassiopeia* und *Anthea*. Diese Mitteilung ist die erste glaubwürdige

Andeutung über einen tatsächlichen Schwärmzustand der pflanzlichen Symbionten außerhalb des tierischen Gewebes. Ferner fand Brandt bei seinen Versuchen mit Actinien, die im Dunkeln sich ihrer Xanthellen entledigen, bei *Anthea cereus var. smaragdina* Folgendes. In der einen Versuchsreihe wurde das Tier 4 Monate lang dunkel gehalten und warf in dieser Zeit sämtliche Xanthellen aus [an dieser Tatsache zweifeln Keeble u. Gamble (14, p. 171)]. Dann wurde das Tier mehrere Wochen in filtriertem Seewasser dem Lichte ausgesetzt, ohne daß sich die Xanthellen wieder einfanden. Als dann das filtrierte Wasser durch ständig zirkulierendes, frisches Seewasser ersetzt wurde, konnte B. nach 2 Wochen die Xanthellen in dem Gewebe der *Anthea* wieder wahrnehmen. Dies würde für ein freies (schwärmendes?) Leben der Algen zeugen.

Weiter berichtet Famintzin (8) im Jahre 1891, daß es ihm gelungen wäre, die in *Paramaecium bursaria*, *Stylonychia* und *Stentor polymorphus* vorkommenden Chlorellen mit unendlicher Vorsicht auf Agar-Agar in Reinkulturen weiter zu züchten.

1892 gibt Le Dantec (9) an, daß algenlose Individuen von *Paramaecium bursaria* in Gegenwart von algenhaltigen auch mit Chlorellen infiziert werden. Er hat aus Versuchen mit solchen algenlosen Paramäcien und den Zoochlorellen zerquetschter algenhaltiger unter dem Deckglas festgestellt, daß die Algen vom Tiere zunächst gefressen und mit einer Vacuole umgeben werden, daß aber diese Vacuole bald wieder schwindet und die Alge dann direkt im Zelleib liegt und sich durch Vierteilung vermehrt. Auch nach Le Dantec haben die Algen außerhalb des tierischen Körpers selbständige Lebensfähigkeit in rein anorganischen Medien.

Ebenso wie Famintzin und Le Dantec soll Dangeard (10) im Jahre 1900 durch Maceration der Körper von *Stentor*, *Paramaecium* oder *Frontonia* frei lebende Kolonien der symbiontischen Algen erhalten haben. Leider war mir die Arbeit Dangeard's nicht zugänglich.

Sehr interessant sind die Entdeckungen Schaudinn's aus dem Jahre 1899 (11). Er sah, daß die Xanthellen von *Trichosphaerium* im Hungerzustande aus dem Tiere heraustreten. Dabei bemerkte er zunächst eine lebhafte rotierende Bewegung des Plasmas in der Cellulosemembran; dann platzt diese, und das Plasma kriecht amöboid heraus. Bald nimmt es eine ovale Gestalt an, und an einem Pole bildet sich eine seichte Vertiefung, aus der 2 lange, lebhaft flirrende Cilien hervorwachsen, mit deren Hilfe die Xanthelle davonschwimmt.

Gleichzeitig entsteht an demselben Pol ein Schlund. Schaudinn betrachtet die Xanthellen im Tierinnern als Ruhestadien von Flagellaten.

Im Jahre 1904 fand Penard's (12, p. 62) mit *Actinosphaerium eichhorni* die Alge *Sphaerocystis schroeteri* in Symbiose lebend. Neben der gewöhnlichen kugligen Form der Alge fand er auch noch eine ovoide Form von 7—10 μ Größe, die mit einer Membran umkleidet ist. Innerhalb des *Actinosphaerium* konnte er an der ovoiden Form durchaus keine Geißeln bemerken. Es gelang ihm aber, einige dieser besonderen Formen, die sich zufällig in den großen Vacuolen des Ectoplasmas befanden, nach außerhalb des Tierkörpers zu befördern. Hier sah er nun nach einiger Zeit an dem vorderen Ende der befreiten *Sphaerocystis* eine Verlängerung entstehen, auf die bald noch eine zweite folgte; nach einigen Stunden waren bereits bei vielen Individuen aus diesen Verlängerungen 2 Cilien geworden, die sehr fein waren und um ein weniges länger, als die Länge der Alge selbst betrug. Diese Cilien wurden bewegt, jedoch ohne daß die Alge ihren Platz verließ. Nur mitunter wurde die Hülle verlassen und als leere, klare und verhältnismäßig dicke Kapsel zurückgelassen. 24 Stunden später verloren die Algen wieder ihre Cilien, blieben ohne Bewegung liegen und vermehrten sich. Diese geißelbesitzenden, isolierten Individuen stellen nach Penard nichts anderes dar als Zoosporen.

1905 und 1907 haben Keeble u. Gamble (12 u. 13) die sehr interessanten Verhältnisse bei *Convoluta roscoffensis* beschrieben. Die aus dem Ei schlüpfenden jungen Individuen haben noch keine Algen in ihren Geweben. Erst ungefähr nach 3 Tagen werden sie infiziert und zwar mit farblosen Formen der betreffenden Alge, die zu den Chlamydomonadeae gehört. Im Tiere schwillt die Membran des infizierenden Organismus stark an, und es findet Teilung statt. Die Alge, die in einer großen und einer kleinen Form erscheint, vermehrt sich in der kleinen Form durch Vierteilung, in der großen durch Achtteilung. Die Tochterzellen wandern aus der großen Mittelvacuole der *Convoluta* an ihre endgültigen Plätze, wo sie zunächst auch in kleine Vacuolen eingebettet sind. Allmählich scheidet sich der Protoplast in grünen Chloroplasten und farbloses Protoplasma. Übrigens kann die Infektion auch durch die grünen Algen geschehen. Bei der weiteren Teilung der Algen im *Convoluta*-Gewebe kann man eine fortschreitende Degeneration wahrnehmen, als deren erstes Kriterium Keeble u. Gamble das Schwinden der deutlich sichtbaren Zellmembran ansehen, die sich aber am deutlichsten in einer vollständigen Degeneration des Kernes äußert. KEEBLE u. GAMBLE vergleichen die pflanzlichen Symbionten der erwachsenen *Convoluta* mit den roten Blutkörperchen der höheren Wirbeltiere, die bei beschränkter Lebensfähigkeit eine ganz spezialisierte Funktion haben. Die Algen aus einer erwachsenen *Convoluta* sind nicht mehr imstande, außerhalb des tierischen Organismus ein selbständiges Leben zu führen. Mit dem Tode der *Convoluta* geht unbedingt die in ihr enthaltene Algengeneration zugrunde, da sie das Ei ihres Wirtstieres nicht infizieren kann. Die Infektion der jungen Convoluten kann deshalb nie von einer Alge geschehen, deren Vorfahren je im Körper einer *Convoluta* gelebt haben, sondern muß stets von Individuen der frei lebenden, schwärmenden Generation geschehen. Die schwärmenden Chlamydomonadeae werden chemotactisch an die Eikapseln herangezogen und entwickeln sich in diesen zu großen Mengen farbloser oder grüner Schwärmer, die die vorher ausgeschlüpften jungen Tiere infizieren. Die schwärmenden Algen besitzen 4 Geißeln und treten in einer größeren und einer kleineren Form auf. Alle diese Verhältnisse haben KEEBLE u. GAMBLE mit bewunderungswürdiger Sorgfalt und Genauigkeit festgestellt.

1907 wiederholte WINTER (15) an den Symbionten von *Peneroplis* die oben geschilderten Erfahrungen SCHAUDINN's. Während der Umwandlung des amöboiden Zelleibes in einen flagellatenähnlichen Zustand bemerkte er zuweilen rotierende Bewegung.

Neuesterdings (1909) hat WESENBERG-LUND (16) im Freien in den ersten Wintermonaten nach Zerfall ungemein zahlreicher Stentorenkolonien, die mit Zoochlorellen in Symbiose leben, die betreffenden Gewässer mit pelagisch lebenden grünen Algen, ein richtiges Zoochlorellenplancton, gefunden. Es liegt nahe, zu vermuten, daß die plötzlich auftretenden Algen aus den Geweben der gestorbenen Stentoren stammen.

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, daß es außer den Beobachtungen PENARD's und KEEBLE u. GAMBLE's noch nicht gelungen ist, viel über ein freies, schwärmendes Leben der zahlreichen symbiontischen Chlorellen und Xanthellen zu erfahren. Wenn ich jetzt zu meinen eigenen Beobachtungen übergehe, so möchte ich von vornherein betonen, daß sie auch nicht geeignet sind, grundlegende Aufklärungen zu geben, da mir die Zeit zu eingehenden Versuchen mangelte und ich mich auch hier durchaus auf gelegentliche Beobachtungen beschränken mußte. Was ich in erster Linie bezwecke, ist, eine Anregung für eine besonders gründliche Untersuchung der interessanten Verhältnisse bei *Pachycordyle fusca* zu geben. Das Objekt ist durch die Einfachheit seiner Gestaltung und die Übersichtlichkeit der gesamten biologischen Verhältnisse ungemein für derartige Untersuchungen geeignet.

Vorausschicken will ich, daß in den Eizellen der *Pachycordyle fusca* nie Xanthellen anzutreffen sind, also Infektion jeder neuen Generation durch schwärmende Algen stattfinden muß. In einem Stückchen leerer Perisarkröhre, dessen letztes Plasma gerade abgestorben war und das an den beiden offenen Enden durch Schleim, Schlamm, Plasmareste usw. verschlossen war, sah ich zum ersten Male die Eigenbewegung der Xanthellen. In dieser Röhre waren einzelne Algen, völlig losgelöst von jeglichem tierischen Gewebe, zurückgeblieben. Unter ihnen hatten die meisten bei der gewöhnlichen Breite eine kaum merkliche Längsstreckung und in der Mitte eine ebenso schwache Einschnürung erfahren, ähnlich wie es zum Beginn der Zweiteilung vorkommt, nur daß die Bildung einer Quermembran unterblieb. Außerdem waren diese Xanthellen auch etwas dunkler gefärbt als normale. Diese Individuen waren es, die die Bewegungen ausführten. Die Veränderungen an ihnen sind jedoch so geringfügig, daß ich auf keinen Fall behaupten will, alle schwärmenden Algen der *Pachycordyle fusca* hätten diese Veränderungen erfahren. Die Xanthellen begannen, kurz nachdem ich das Schälchen auf den Mikroskoptisch gesetzt hatte, sich zunächst langsam um die eigene Achse zu drehen und sich dabei vorwärts zu bewegen. Doch dies währte nur einen Augenblick; dann ging die Bewegung in eine schnell kreisende über, wie wenn die Alge an einen Faden angebunden wäre und um einen Mittelpunkt herumgeschleudert würde. Gelegentlich erschien diese Bewegung auch spiralig, wie das Kreisen einer Feuerwerkssonne. Der imaginäre Mittelpunkt der Bewegung blieb fest bestehen. Aus dieser kreisenden Bewegung heraus schießt die Xanthelle plötzlich ein Stück geradlinig davon, bis sie an die Wand der Chitinröhre stößt, geht auf und nieder, wirbelt zwischen den anderen tanzenden Xanthellen hindurch, kreist dann wieder einen Augenblick, schießt wieder fort usw. Alle Bewegungen geschehen sicher und gleichmäßig, nur werden sie oft durch plötzliches Stillstehen unterbrochen und gewinnen dadurch den Anschein einer ruckartigen Bewegung. So habe ich die Algen sich stets bewegen sehen und nicht nur innerhalb geschlossener oder offener Chitinröhren, sondern auch im freien Wasser, wo die Beobachtung naturgemäß schwerer ist. Hier sah ich wiederholt, daß die Kugeln plötzlich aus dem Tanzen innerhalb eines beschränkten Bezirkes schnurstracks auf das in der Nähe liegende tierische Gewebe, von dem sie sich isoliert hatten, zuschossen, es mehrere Male an verschiedenen Stellen kurz berührten und dann wieder zur alten Stelle zurückkehrten, um lustig weiter zu tanzen. So oft ich versuchte, eine der umherwirbelnden Xanthellen einzufangen, und vorsichtig die Pipette näherte, schossen alle in dem bewegten Wasser befindlichen Algen auf das in der Nähe liegende Gewebe der *Pachycordyle fusca* zu und hefteten sich an dessen Oberfläche an. Alle Versuche, sie von dort wegzuspülen, scheiterten. Bei längeren Beobachtungen der im freien Wasser tanzenden Kugeln fand es sich zuweilen, daß eine von ihnen plötzlich in schnurgerader Richtung sich von der *Pachycordyle* fortbewegte und nicht wieder zurückkehrte. Die im Anfang erwähnte langsame, stetige Drehbewegung der Xanthellen um die eigene Achse, die meist auch mit einer gelinden Fortbewegung verbunden war, konnte ich nicht so häufig beobachten, am meisten nach Ruhepausen oder in Stadien der Ermattung, kurz bevor sich die Xanthelle an irgendeinem Punkte festsetzte. Diese langsame Fortbewegung ist nicht zu verkennen und hat mit der ruhelosen, hastig tanzenden nichts gemein. Einmal beobachtete ich, daß eine unbeweglich sitzende Xanthelle von einer großen Amöbe umflossen wurde. Sobald sie jedoch in deren Endoplasma gekommen war, befreite sie sich plötzlich gewaltsam und bewegte sich ein wenig fort. Auch die Amöbe kroch von der betreffenden Stelle fort, kehrte jedoch bald wieder zurück und umfloß die Xanthelle noch einmal. Wieder suchte sich diese durch eine plötzliche Bewegung aus der Umarmung zu befreien, blieb jedoch an der Oberfläche der Amöbe hängen und wurde nun von dem weiterkriechenden Tiere fortgetragen, wobei sie sich gleitend und drehend hin- und herbewegte.

Die Frage, auf welche Art und Weise die eben beschriebenen Bewegungen bewerkstelligt werden, macht sehr viel Schwierigkeiten. Am still liegenden Objekt lassen sich auf der dicken Membran keinerlei Geißeln und Cilien entdecken. Es muß dabei aber gesagt werden, daß die Beobachtung mit stärkeren Vergrößerungen stets stark unter den die Xanthellen umgebenden Medien litt. Es ist kaum anders möglich, als daß die Fortbewegung mit Hilfe von Cilien oder Geißeln ausgeführt wird. Daß es nicht etwa irgendwelche anderen Organismen sind, an denen die Xanthellen haften und von denen sie mitgeschleppt werden, dafür bürgt ihr tanzendes Spiel innerhalb der geschlossenen Chitinräume, in die ein fremder Organismus nicht eingedrungen sein kann. Die drehende und langsame Fortbewegung, die ja auch Winter an den Xanthellen von *Peneroplis* beobachtet hat, erweckt ganz den Anschein, als ob sie von einem Wimperkleid ausgeführt würden, das über die ganze Membran verteilt ist. Einige Male glaube ich denn auch an Xanthellen, die durch irgendeinen Umstand, wie Festklemmen oder dergleichen, gezwungen wurden, in der Vorwärts- und Drehbewegung aufzuhören, kurze Zeit nach dem Festsetzen eine Flimmerbewegung an der ganzen Peripherie entlang laufen gesehen zu haben. Es will mir auch ganz natürlich erscheinen, daß ich bei der immerhin schwachen Vergrößerung (bis 500mal) — unter einem Deckglase bewegten sich die Xanthellen nie — das schnelle Schlagen der Wimpern während der Vorwärtsbewegung nicht erkennen konnte und daß die Wimpern im Ruhezustand eingeschlagen sind. In den Fällen nun, in denen ich das Schlagen der Wimpern glaube gesehen zu haben, wurde die Bewegung der Xanthelle durch irgendeinen äußeren Umstand plötzlich gehemmt. Einen Augenblick schlugen die Wimpern noch weiter, erlahmten dann in ihrer Bewegung und wurden eingeschlagen. In dem Moment der Erlahmung, des Langsamerschlagens konnte ich meine Beobachtungen machen. Ob aber die schnelle, kreisende, zickzackförmige und geradlinige Bewegung auch von denselben Wimpern hervorgerufen wird? Dies scheint mir wenig wahrscheinlich, vielmehr sieht diese ganze Bewegungsart so aus, als ob sie von einer oder mehreren großen Geißeln ausgeführt würden. Und in der Tat habe ich viermal an langsamer tanzenden Xanthellen blitzschnell einen lichtbrechenden Körper wahrnehmen können. Auch von einer oder mehreren Geißeln könnte man annehmen, daß sie sich bei einer so blitzartig vor sich gehenden Bewegung der Beobachtung entziehen und daß sie andrerseits in der Ruhelage ebenfalls eingeschlagen sind. — Nach meinen Vermutungen besäßen die schwärmenden Algen der *Pachycordyle fusca* also 2 Arten von Fortbewegungsmitteln: Wimpern und Geißeln nebeneinander, die aber nicht zu gleicher Zeit gebraucht werden.

Es wird hier noch interessieren, daß ich in meiner oben zitierten Arbeit (18, p. 411—412) folgendes anführte: In dunkel gehaltenen Kolonien von *Pachycordyle fusca* drängen sich die Zooxanthellen in den Hypostomen der Hydranthen bis zur äußersten Möglichkeit zusammen, während die übrigen Stammteile ganz von ihnen entblößt werden. Nach und nach verlassen dann die Algen den Hydranthen, und es bleiben nur wenige zurück, die sich wieder über den ganzen Hydrocaulus verteilen. Nach meinen obigen Ausführungen wird man annehmen können, daß die Algen selbständig ausgetreten und fortgeschwärmt sind.

Königsberg i. Pr., den 5. November 1913.

Literaturverzeichnis.

1. 1871. Cienkowsky, Über Schwärmerbildung bei Radiolarien, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 7.

2. 1881. Brandt, Untersuchungen an Radiolarien, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1881.

3. 1882. v. Graff, Monographie der Turbellarien. 1. Rhabdocoelida, Leipzig.

4. 1882. Entz, Über die Natur der „Chlorophyllkörperchen“ niederer Tiere, in: Biol. Ctrbl., Vol. 1, 1881—1882.

5. 1883. Brandt, Über die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren. 2. Art., in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 4.

6. 1885. Klebs, L. v. Graff, Zur Kenntnis der physiologischen Funktion des Chlorophylls im Tierreich. (Ref.), in: Biol. Ctrbl., Vol. 4.

7. 1890. Beijerinck, Kulturversuche mit Zoochlorellen, in: Bot. Ztg., Vol. 48.

8. 1891. Famintzin, Beitrag zur Symbiose von Algen und Thieren, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg (7), Vol. 38, No. 4.

9. 1892. Le Dantec, Recherches sur la symbiose des Algues et des Protozoaires, in: Ann. Inst. Pasteur, Vol. 6.

10. 1900. Dangeard, Les Zoochlorelles de Paramécium, in: Botaniste (7), fasc. 3, 4.

11. 1900. Schaudinn, Untersuchungen über den Generationswechsel von Trichosphaerium sieboldi Schn., in: Anh. Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1900.

12. 1904. Penard, Les Héliozoaires d'eau douce, Genève.

13. 1905. KEEBLE and GAMBLE, On the isolation of the infecting organism („Zoochlorella") of Convoluta roscoffensis, in: Proc. Roy. Soc. London (B), Vol. 77, 1906.

14. 1907. —, The origin and nature of the green cells of Convoluta roscoffensis, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 51.

15. 1907. WINTER, F. W., Zur Kenntnis der Thalamophoren. I. Untersuchung über Peneroplis pertusis, in: Arch. Protistenkunde, Vol. 10.

16. 1909. WESENBERG-LUND, Beiträge zur Kenntnis des Lebenszyklus der Zoochlorellen, in: Internat. Rev. Hydrobiol., Vol. 2.

17. 1913. KURT MÜLLER-CALÉ und EVA KRÜGER, Symbiontische Algen bei Aglaophenia helleri und Sertularella polyzonias, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 21.

18. 1913. MÜLLER, HERBERT C., Die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden und anschließende biologische Beobachtungen. Teil I. Athecata, in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 37.

19. 1913. —, —, Teil II. Thecata, ibid., Vol. 38.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Clausilium.

Eine morphologisch-physiologische Studie.

Von

M. v. Kimakowicz-Winnicki, Hermannstadt (Siebenbürgen).

Mit Tafel 11.

Im Jahre 1867 veröffentlichte v. Vest [1]) eine verdienstvolle Abhandlung über den Schließapparat der Clausilien. Er benutzte seine Studie namentlich dazu, die zahlreichen Vertreter der genannten Molluskenabteilung in mehr oder weniger scharf begrenzte Gruppen zu gliedern.

Wenn auch die v. Vest'sche Abhandlung anfangs, besonders bei Küster [2]), auf argen Widerspruch stieß, so wurde sie schließlich dennoch, namentlich durch Boettger [3]), zur Grundlage unseres heutigen Clausilien-Systems.

W. v. Vest ging in seiner Forschung vom Clausilium, dem Schließknöchelchen — wie er es nannte — aus und ordnete ihm alle Lamellen und Falten, die sich in der Gehäusemündung bilden, unter. Er sagte, es habe die Bestimmung, das Tier durch Abschluß von der Außenwelt gegen Feinde sowie gegen schädliche Witterungseinflüsse zu schützen, weshalb man das Clausilium als einen Vertreter

---

1) Über den Schließapparat der Clausilien, Hermannstadt, 1867.

2) Die Binnenkonchylien Dalmatiens. III. Die Gattung Clausilia, Bamberg 1875, p. 14 ff.

3) Clausilienstudien, Kassel 1877.

des Deckels anderer Gastropodengattungen ansehen könne. Die Beobachtung, daß das Clausilium das Gehäuse in der Regel nicht luftdicht abschließe, leitete ihn zur Annahme, daß es auch zur Respiration des Tieres in irgend welcher Beziehung stehe, dann aber auch die Bestimmung habe, die erforderliche feuchte Luft bei eintretender Dürre festzuhalten. Er findet für letztere Annahme darin eine Bestätigung, daß die auf nebligen Höhen und an Meeresküsten lebenden Arten ein schmäleres Clausilium oder auch gar keines bauen.

In betreff der Gaumenfalten ist v. Vest der Ansicht, daß sie, namentlich die stets durch Länge und Höhe ausgezeichnete oberste — die Principale —, die Bestimmung haben, dem geschlossenen Clausilium als Stützen zu dienen, auf welchen es sich wie auf Bahnschienen bewege und nach keiner Richtung abweichen könne. Von der Spirallamelle und der obersten Gaumenfalte (Principale) nimmt er ferner an, daß sie beim Austreten des Tierkörpers aus dem Gehäuse den Gang des Clausiliums regeln und das Abbrechen des Stieles verhindern. Der Autor meint ferner, daß die Unterlamelle immer der Form des Clausiliums angepaßt werde und daß die Oberlamelle so wie die Gaumenwulst die Bestimmung habe, die Mündung zu verkleinern, da ohne Abtrennung eines Teiles der darin steckende Körperteil sie nicht ganz ausfüllen würde. Von der Gaumenwulst meint schließlich v. Vest, daß sie dem Tier bei Drehungen und Wendungen des Gehäuses zu statten komme.

Dies wäre in wenigen Worten — der bezügliche Teil der v. Vest'schen Abhandlung füllt einen ganzen Druckbogen aus — die einzige bisher aufgestellte Ansicht über den sogenannten „Schließapparat“ der Clausilien.

Ein besonders großes Interesse für das Studium der Clausilien veranlaßte auch mich, schon vor Jahren der gleichen Frage näher zu treten. Ich prüfte vorerst die v. Vest'schen Angaben und fand in den meisten Fällen keine Bestätigung dafür, was ja auch zu erwarten war, da v. Vest nur das Gehäuse und nicht auch das Tier zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht hatte.

Mittels einer feinen Nadel setzte ich das Clausilium in Bewegung und konnte bei dessen Funktion bloß einen Zusammenhang mit der Unterlamelle feststellen, während alle übrigen Lamellen und die Gaumenfalten damit gar nicht in Berührung kamen oder doch nur in der Weise, daß das geschlossene Clausilium auf einer oder mehreren Falten ruhte. Die Behauptung v. Vest's, daß sich das

Clausilium über den Gaumenfalten wie auf Bahnschienen bewege und daß dessen Bewegung von der Spirallamelle und der Principale geregelt werde, entbehrt somit jeder Grundlage. Auch sah ich die ganze Mündung, also nicht nur das Interlamellare, sondern auch die Bucht, durch das ausgetretene Tier vollkommen ausgefüllt, die Oberlamelle und die Gaumenwulst mußten demnach eine andere Bestimmung haben, als v. Vest annahm.

Ich hatte schon manch wertvolle Beobachtung gemacht, doch zu einem Abschluß war ich noch nicht gelangt, als ich mich plötzlich in ein anderes Gebiet der Wissenschaft hineingedrängt sah, dessen mir bis dahin fremdes Studium all meine Kraft und Zeit erforderte, so daß ich alles andere beiseite legen mußte.

Als ich nun, wenigstens für einzelne Stunden, zu meinen früheren Forschungen zurückkehren durfte, war ich sehr überrascht, die Kenntnis über den Clausilien-Apparat auf ihrem einstigen Niveau in der seither erschienenen überreichen Molluskenliteratur wieder zu finden. Es hatte sich niemand mit dem so hoch interessanten Thema befaßt. Nur Simroth [1]) sprach die Vermutung aus, daß das Schließknöchelchen der Clausilien mit dem Trockenheits-Schutzdeckel anderer Lungenschnecken zu vergleichen sei, der aus dem Schleim des Mantelrandes gebildet werde, nur daß er hier an einer Seite mit der Spindel verschmilzt, sonst aber ringsum freibleibt. Ein andermal [2]) macht er die flüchtige Bemerkung, daß er das Clausilium für ein dauerndes Epiphragma halte, das sich mit der Schalenspindel verbunden habe.

Nun tat es mir leid, das Festgestellte nicht doch publiziert zu haben. Es ließ sich dies nicht mehr ändern, höchstens nachholen. Doch auch das Nachholen war so einfach nicht. In der langen Zeit war vieles meinem Gedächtnis entfallen, und die flüchtigen Notizen, die ich einstens aufzeichnete, waren mir zum größten Teil unverständlich geworden. Ich mußte also das Studium neu beginnen, wobei ich wieder auf Schwierigkeiten stieß. Ich verfügte nicht mehr über das frühere reiche Material. Die Terrarien, die ich in meinem Hausgarten unterhielt, waren zerfallen und ihre zahlreichen Bewohner, die ich einstens mit größter Sorgfalt gepflegt hatte, zugrunde gegangen. Ich mußte mich mit ganz bescheidenem, in der Eile aus nächster Nähe zusammengetragenem Material begnügen, in

---

1) In: Bronn, Klass. Ordn. Tier-Reich, Vol. 3, Abt. 3, 1908, p. 3.

2) a. a. O., 1909, p. 88.

der Annahme, daß ich in der Folge meine Forschungen ergiebiger werde entfalten können.

Meine Studie führte mich auch an Fragen vorüber, die bis jetzt entweder noch keine oder doch nur eine Erledigung fanden, die zu einer vollen Anerkennung nicht gelangte. Gerne hätte ich sie beiseite geschoben, da ein eingehenderes Studium geboten gewesen wäre. Leider ist aber die Frage, die ich im Nachfolgenden allein berühren wollte, so sehr mit den übrigen verknüpft, daß eine Trennung nicht möglich war.

Die Erforschung des Clausilien-Apparats erforderte nachfolgende Untersuchungen:

Pneumostom.

Neben anderen haben sich namentlich Simroth und Biedermann Verdienste um die Erforschung der Gastropoden-Locomotion erworben. Die große Anzahl der von ihnen durchgeführten Untersuchungen, ihre reichen Beobachtungen gestatten einen weiten Einblick in den so sehr komplizierten Bau der locomotorischen Schneckensohle.

Ich hatte mich ebenfalls dem Studium der Gastropoden-Locomotion zugewendet, und zwar geschah dies zu einer Zeit, wo ich die neue und neueste Literatur über das Thema noch nicht durchgesehen hatte. Es hatte dies den Nachteil, daß ich manche der bereits bekanntgewordenen Beobachtungen nicht heranziehen, andrerseits aber den großen Vorteil, daß ich unbeirrt die von mir eingeschlagenen Wege gehen konnte.

Im Nachfolgenden will ich nun die erreichten Endziele schildern, ohne mich jedoch auf eine Polemik gegenüber anderweitigen Forschungsresultaten oder auch nur auf einen Vergleich einzulassen. Es sollen eben alle Fragen, die sich nicht direkt um das Clausilium handeln, nur nebenbei berührt werden. Hervorheben möchte ich aber dennoch, daß die Resultate, die insgesamt so sehr von jenen anderer Forscher abweichen, durchaus nicht so einfach zu erreichen waren, wie dies nach den kurzen Ausführungen den Anschein hat. Oft forderten selbst geringfügige Feststellungen ein langwieriges Studium, zahlreiche Untersuchungen und ein geduldiges Beobachten, das gerade bei den Mollusken durch ihren andauernden Kontraktionszustand oft hart auf die Probe gestellt war.

⁂

Wird ein gelähmter *Limax* — ein normaler eignet sich nicht für das Experiment, da er die gewünschte Lage nicht einhält — auf den Rücken gelegt, so daß dessen noch funktionsfähige Sohle dem Beschauer entgegensieht, dann scheint es, als wenn am Schwanzende cystenartige Anschwellungen entstünden, die nach Erlangung einer bestimmten Ausdehnung durch die nächstfolgend entstehende nach vorn gedrängt werden. Das Gesamtbild des locomotorischen Mittelfeldes hat das Aussehen, als wenn sich eine Perlenschnur kontinuierlich kopfwärts bewege. Legt man nun irgendeinen kleinen Gegenstand auf eine beliebige Stelle des sich wellenartig bewegenden Sohlenfeldes, dann wird er, wenn er noch so unscheinbar ist und etwa aus einem Bruchstück eines Stubenfliegenflügels besteht, sofort in rhythmische Bewegung versetzt. Aufs höchste überrascht ist man durch die Erscheinung, daß der Gegenstand nicht der Richtung der Wellen folgt, sondern sich gerade entgegengesetzt dem Schwanzende nähert, wo angelangt er einfach von der Sohle herabfällt.

Schon dies eine Experiment macht es vollkommen klar, daß die locomotorische Funktion nicht, wie allgemein angenommen wird, darin besteht, daß die Sohle nach vorn gedehnt werde, es wird vielmehr durch die Funktion die Kriechfläche nach hinten gestoßen und auf diese Weise der Schneckenkörper nach vorn geschoben.

Um einen weiteren Beweis für die Richtigkeit der angeführten Beobachtung zu erwerben, legte ich eine erwachsene *Pomatia pomatia* (Lin.) in ein Zylindergläschen von 100 mm Durchmesser, das ich mit einer 35 g schweren Glasplatte zudeckte. Das Tier gelangte manchmal, an der Gefäßwand emporkriechend, bis auf die Glasplatte. Im Weiterkriechen stieß es mit dem Kopf an die gegenüberliegende Gefäßwand und blieb stehen, ohne jedoch das locomotorische Wellenspiel einzustellen. Die Platte begann, doch diesmal nicht in rhythmische, sondern in kontinuierliche Bewegung zu geraten. Sie wurde nach hinten geschoben. Häufiger kam es jedoch vor, daß das Tier sich schon beim Hinaufkriechen an der Gefäßwand mit dem Kopf an die Deckplatte stemmte, diese hob und dann durch die entstandene Spalte zu entfliehen suchte. Ich steigerte durch Belastung die Schwere der Platte auf 250 g. Auch hier gelang es fast jedem ausgewachsenen Individuum die Platte wegzuschieben oder in die Höhe zu heben. Die Bewältigung einer derartigen Last wäre zuverlässig ausgeschlossen, wenn die Bewegung durch Dehnung der Sohle nach vorn erfolgte. In diesem Falle müßte die Spitze der Sohle allein die Arbeit verrichten, während im anderen die ganze Sohlenfläche auf das Gewicht der Platte einwirken kann.

Einen hervorragend wichtigen Beweis für die Kraftäußerung der Sohle nach hinten hat bereits Biedermann[1]) in einer Studie, doch in anderer Richtung ausgenutzt und dabei die auffallendste Erscheinung übersehen. Es handelt sich um das Experiment, auf welches Künkel[2]) zuerst aufmerksam machte, der einem kriechenden *Limax tenellus* den Kopf abschnitt und dann beobachtete, daß letzterer „sozusagen nach vorwärts sprang". Sprünge nach vorn können aber nur dann ausgeführt werden, wenn die Kraftäußerung nach hinten auf die Bodenfläche erfolgt, doch niemals, wenn die Sohle, sei es durch „extensil" wirkende Muskelfasern, wie dies Simroth annimmt, oder peristaltisch, wofür Biedermann eintritt, nach vorn gedehnt wird.

Ein wesentlicher Bestandteil der Locomotion ist bei den Gastropoden das Haftvermögen der Sohle an der Kriechfläche. Damit wird die rhythmische Bewegung in eine kontinuierliche überführt. Durch die Enthauptung geht bei *Limax tenellus* dieses Haftvermögen verloren, und es kommt nach der Operation die erstbezeichnete Bewegungsart wieder zur Geltung.

Die Funktion der Sohle in caudaler Richtung, die ich im Nachfolgenden der Kürze halber mit „Repuls-Locomotion" bezeichne, benutzt *Pomatia pomatia,* worüber ich mich später ausführlicher äußern werde, oft dazu, um ihr Gehäuse mit einer Winterschutzdecke zu versehen.

Bei Basommatophoren, die mit nach unten hängendem Gehäuse an der Wasseroberfläche kriechen, eigentlich schwimmen, ist während der Bewegung die Sohle in voller Tätigkeit, was leicht daran erkannt werden kann, daß ein auf sie gelegter Gegenstand alsogleich in der Richtung gegen das Schwanzende zu gleiten beginnt. Die Bewegung erfolgt kontinuierlich und nicht rhythmisch, wohl deshalb, weil die dazwischenliegende, sich ununterbrochen neu bildende Schleimschicht der Sohle in Bandform ebenfalls nach hinten geschoben wird, was übrigens auch bei den Stylommatophoren beim Kriechen auf dem Lande stattfindet. Das Wegschieben des Schleimbandes genügt gewiß nicht, um das Tier unter dem Wasserspiegel

---

1) Innervation der Schneckensohle, in: Arch. ges. Physiol, 1906, p. 259.

2) Beobachtungen an Limax und Arion, in: Zool. Anz., Vol. 26, 1903, p. 560 ff.

in Bewegung zu setzen, es greift vielmehr die Repulsion, worauf ich später zurückkommen werde, auch auf den Körper über, und damit wird die Locomotion veranlaßt. Der Sohle fällt dabei die Aufgabe zu, das Tier an der Wasseroberfläche festzuhalten und dem Einsinken entgegen zu wirken, was ihr durch kahnförmige Krümmung gelingt.

Nach Feststellung der aufgezählten Argumente hielt ich mich für vollkommen berechtigt, die Repuls-Locomotion der Gastropoden als unumstößliches Faktum zu betrachten, und hoffte auch auf dieser Grundlage das weitere Studium der Locomotionsfrage erfolgreich durchführen zu können.

Nun trat sogleich die Anforderung in den Vordergrund, für die Repulsation eine Erklärung zu finden. Es war dies zweifellos die schwerste Aufgabe in der ganzen Locomotionsfrage. Eine weitere Steigerung erfuhr die Schwierigkeit namentlich durch das Wellenspiel, das ja gewiß an der Locomotion mitbeteiligt sein mußte. Doch ein derartiges durch Muskelfunktion hervorgerufenes Bild konnte unmöglich mit der Repulsation in irgendwelchen Zusammenhang gebracht werden.

Nach zahlreichen Experimenten, Untersuchungen und Beobachtungen, nach unzähligen Quer- und Fehlgängen gelangte ich schließlich zur Überzeugung, daß die sogenannten locomotorischen Wellen mit irgendwelcher Muskelfunktion in keinerlei direktem Zusammenhang stehen, daß sie also keinesfalls durch Muskeltätigkeit zustande kommen können.

Wird eine Glasplatte, auf der eine *Pom. pomatia* vertikal nach aufwärts kriecht, ohne jede Erschütterung derartig gewendet, daß der Kopf der Schnecke nach unten zu liegen kommt, daß sie nun also abwärts kriecht, dann verschwinden plötzlich alle Wellen, und die Locomotion kommt ohne solche zustande. Wendet sich das Tier und kriecht mit dem Kopfende wieder nach oben, dann erscheinen in der jeweilig nach oben sich bewegenden Sohlenpartie die Wellen allsogleich wieder, während der bis zum Wendepunkt abwärts ziehende Sohlenteil ohne Wellen bleibt. Wird während des Aufwärtskriechens an dem Gehäuse gezogen, dann verschwinden die Wellen auf Augenblicke, wird es an den Körper angedrückt, dann erreichen jene ganz auffallende Breite und fallen besonders kräftig ins Auge. Wird die gleiche Schneckenart in ein Glasgefäß eingekerkert, das mit einer Glasplatte zugedeckt ist, und gelingt es ihr einmal die Platte zu verschieben oder zu heben, dann wird sie den

Versuch zu entfliehen, namentlich an einem Frühlings- oder Frühsommertag, wenn nach längerer Trockenheit ein warmer Regen beginnt, bald in gleicher Weise wiederholen, wenn man sie das erstemal daran hinderte. Beschwert man, ehe dies eintritt, die Platte entsprechend, dann stemmt sich das Tier mit dem Kopf an die Platte oder die Gefäßwand und bietet, bei starker Verkürzung und Verbreiterung der Sohle, alle Kraft auf, um die Decke wegzustoßen. Während der ganzen Dauer des Druckes, der auch minutenlang anhalten kann, sieht man alle Wellen, sich auffallend verbreiternd, stabil bleiben, und andere, wenig deutliche, ziehen in rascher Folge darüber hinweg. Einer ähnlichen, jedoch nicht so sehr andauernden Erscheinung begegnen wir, wenn eine nach aufwärts an einer Glasplatte emporkriechende *Pom. pomatia*, namentlich wenn sie belastet ist, erschüttert wird. Bei *Aplysia*, *Pomatias*, *Litorina* u. a. ziehen die Wellen in umgekehrter Richtung von vorn nach hinten, und doch bleibt die Wirkung die gleiche; die Tiere kriechen nach vorn und nicht nach hinten.

Die angeführten sowie ähnliche anderweitige Erscheinungen schließen die Annahme aus, daß die Wellen durch Muskeltätigkeit entstehen. Ebenso könnten die Wechselerscheinungen im Wellenphänomen nicht durch eine etwaige Myosingerinnung Aufklärung finden, während die Annahme, daß die Wellen als Reflexe aufzufassen seien, die durch das die Sohle durchströmende Blut entstünden, wohl die größte Aussicht auf einen Erfolg hätte. Störungen in der Circulation können nach zahlreichen Veranlassungen auftreten, und Reflexe sind ebenfalls vielen Veränderungen unterworfen. Entstehen aber die Wellen durch Blutschwellung, dann ist letztere, infolge des energischen Auftretens der ersteren, unbedingt an der Locomotion mitbeteiligt. Eine Erklärung dafür, in welcher Weise dies mit Aussicht auf einen Erfolg geschehen könnte, ist gewiß nicht schwer aufzufinden. Es bedarf nur der Vorstellung:

1. Daß die Längsmuskelfasern der Sohle durch die zahlreichen Commissuren des Pedalnervensystems in ebenso viele Kontraktionsfelder gegliedert sind;
2. daß nach erfolgter Auslösung die Kontraktion der Muskeln in der Richtung des Kopfes erfolgt und nach feststehender Ordnung von Bezirk zu Bezirk fortschreitet;
3. daß mit der Kontraktion der Muskeln auch die zahlreichen Hohlräume des gleichen Bezirkes mit kontrahiert werden;
4. daß infolge dieser Kontraktion das Blut aus den Hohlräumen

in das Lacunensystem an der Innenwand des Integuments gedrängt wird;

5. daß das Blut aus den Lacunen, nach jeweiliger Erschlaffung einer Muskelgruppe, in die Hohlräume des gleichen Kontraktionsbezirkes mit entsprechender Gewalt hineingepreßt wird und jene in caudaler Richtung ausdehnt.

Die zahlreichen Stöße, die auf diese Weise durch das Einströmen des Blutes in die Hohlräume entstünden, würden unbedingt ausreichen, die Kriechfläche nach hinten, bzw. den Körper nach vorn zu stoßen. Es würde sich somit nur darum handeln, eine Kraft zu ermitteln, die geeignet wäre, die Blutströmung in entsprechender Weise zu regeln.

Ehe ich auf dieses Thema weiter eingehe, will ich mich über eine Erscheinung äußern, die Biedermann[1]) als Nachweis für peristaltische Locomotion in Anspruch nimmt.

Die *Pom. pomatia*-Sohle ist von zahlreichen Drüsen durchsetzt, die beim Kriechen des Tieres auf einer Glasplatte schon bei Lupenvergrößerung als kleine weiße Punkte wahrgenommen werden können. Faßt man einen dieser Punkte ins Auge, dann hat es den Anschein, als wenn jede darüber fortschreitende Welle diesen eine Strecke nach vorn schiebe. Die gleiche Beobachtung kann man an jeder anderen Landschnecke machen, wenn man in ihrer Sohle mittels eines fein zugespitzten Tintenstiftes einen Punkt eintätowiert. Die Erscheinung beruht auf einer Täuschung, die in der Art zustande kommt, daß der Vorstoß des Punktes und die Welle, die dies zu besorgen scheint, ein- und demselben Pulsionsrhythmus ihre Entstehung verdanken.

Bezüglich der Sohlenpulsation gibt ein Experiment sicheren Aufschluß darüber, daß sie mit der Herzpulsation in keinerlei Zusammenhang stehe. Es handelt sich um jenes, welches Biedermann[2]) dazu benutzte, um aus Gehäuseschnecken künstliche Nacktschnecken darzustellen. Nach Unterbindung des Nackens schnitt er *Pom. pomatia* Bruchsack samt Gehäuse über der Ligatur weg. Durch die Operation verlor die Schnecke neben anderen Organen ihr Herz und den größten Teil ihres Kreislaufsystems, sie kroch aber trotzdem, wie vorher, noch tagelang umher.

---

1) Locomotorische Wellen der Schneckensohle, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 107, 1905, p. 11.

2) l. c., p. 40.

Wichtig schien mir die Beobachtung, daß die Landschnecken im Zustand der Ruhe ihr Atemloch entweder geschlossen oder halb geöffnet haben. Kurz vor Beginn der Locomotion hingegen wird es weit geöffnet, dann wieder geschlossen, und diese Tätigkeit währt an, so lange die Locomotion fortdauert. Es fiel mir ferner auf, daß Landschnecken, ins Wasser gelegt, darin viel langsamer kriechen als außerhalb dessen, ja daß einige, wie kleine Campylaeen, manche Clausilien etc., nicht imstande sind daraus hervorzukommen und hilflos ersticken. Auch die Wasserschnecken bewegen sich in dem ihnen vertrauten Element weit weniger rasch als Landschnecken auf dem Lande. All dies deutete darauf, daß die während des Kriechens in erhöhtem Maße aufgenommene Luft für die Locomotion ein Erfordernis sei und daß höchstwahrscheinlich durch Luftdruck das Blut aus den Lacunen in die Hohlräume der Sohle hineingepreßt wird, sobald die Erschlaffung der Längsmuskelfasern nach ihrer Kontraktion erfolgt.

Die Beteiligung des Luftdruckes an der Locomotion findet ferner in der großartigen muskulösen Entwicklung der Leibeswand eine wesentliche Stütze, während andrerseits die Entwicklung der Leibeswand infolge des zu leistenden Widerstandes leicht erklärt werden kann, was sonst nicht möglich wäre.

Von den zur Erforschung des pneumatischen Apparats der Gastropoden durchgeführten Experimenten will ich einige hier folgen lassen.

Ich führte bei verschiedenen in Locomotion befindlichen Landschnecken Fremdkörper in das Atemloch ein. Infolge des Reizes, den erstere verursachten, wurde das letztere geschlossen. Die Tiere schienen sehr beunruhigt und suchten möglichst rasch zu entfliehen. Doch bald darauf war zu beobachten, daß sich der Wellengang wesentlich verlangsamte, ja in vielen Fällen gänzlich aufhörte. Die Wirkung des Experiments war aber nicht von langer Dauer. In einiger Zeit hatten sich die Tiere an den Reiz gewöhnt, öffneten und schlossen trotz Fremdkörper das Pneumostom nach Bedarf, und die frühere Beweglichkeit trat wieder ein.

Auffallend war bei diesem Versuch das Benehmen vom *Pom. pomatia* in einigen Fällen. Sie kroch mit dem vorderen Teil der Sohle über das aus dem Atemloch vorstehende Hölzchen hinweg, bog dann den Kopf nach unten und setzte ihre Bewegung an dem hinteren Teil der Sohle fort, so daß das Hölzchen zwischen den beiden Sohlenteilen wie zwischen den Blättern eines geschlossenen

Buches eingeklemmt war. Nun wendete das Tier den Körper nach der entgegengesetzten Seite und zog den Fremdkörper aus dem Atemloch heraus. Diese sowie auch die oben erwähnte Beobachtung, daß ein in einem Gefäß gefangen gehaltenes Individuum den Versuch zu entfliehen, wenn man es das erste Mal daran hinderte, in gleicher Weise wiederholt, deuten auf eine ziemlich hohe instinktive Begabung bei *Pom. pomatia.*

Ich injizierte zahlreiche Arten mit verschiedenen Farbstoffen. Bei den Gehäuseschnecken war der Erfolg nicht von Bedeutung. Wurde durch das Atemloch injiziert, dann gelangte die Flüssigkeit nicht in den Körpersinus und rann auf gleichem Wege, wie sie eingedrungen war, wieder aus. Eine Injektion in den Körpersinus durch die Leibeswand war schwer durchzuführen und gelang auch nur in einzelnen Fällen, da das Tier sich gleich nach dem Eindringen der Spitze des Injektionsapparats oft blitzschnell in das Gehäuse zurückzog. Bei *Pom. pomatia* nahm die Körperwand bei Anwendung von Methylenblau eine grüne Färbung an. Doch wie die Färbung vor sich ging, konnte nicht beobachtet werden, da sich das Tier für längere Zeit in das Gehäuse zurückgezogen hatte.

Um vieles günstiger gestalteten sich die Versuche bei Nacktschnecken, die ich durch das Pneumostom injizierte. Die Färbung des Integuments erfolgte sofort nach Einführung des Farbstoffes in die Leibeshöhle und gewann am Kopf immer mehr an Intensität, die sich gegen das Schwanzende allmählich fortsetzte, bis schließlich der ganze Körper gleichmäßig gefärbt war. Bloß der Mantel, der anfangs nur wenig verändert wurde, blieb immer heller als die übrigen Körperteile. Die mit Methylenblau gefärbten Tiere glichen in ihrem neuen Schmuck auffallend dem *Limax coerulans* M. Blz., die Farbe war bis an die Epithelzellen und zwischen diese eingedrungen. Die Raschheit, mit welcher dies geschah — einige Sekunden genügten hierfür — läßt keinen Zweifel darüber aufkommen, daß das Eindringen des Farbstoffes in sämtliche Hohlräume durch pneumatischen Druck erfolgte.

Eine überraschende Erscheinung trat auf, wenn eine gesättigte Karmin-Wassermischung injiziert wurde. Die Färbung vollzog sich in diesem Falle um vieles langsamer, so daß ihr Fortschritt genau beobachtet werden konnte. An der Sohle begann sie bloß am Kopfende und gewann hier auch immer mehr an Intensität. Sie pflanzte sich von da allmählich gegen das Schwanzende fort, bis schließlich die ganze Fläche gleichmäßig gefärbt war. Mit dem Fortschreiten der Färbung ging aber nicht nur die Locomotion, sondern auch das Haftvermögen der Sohle verloren, und in kurzer Zeit war das Tier in seinen Bewegungen vollständig gelähmt, während die Muskelfunktion noch lange erhalten blieb. Die Karminkörnchen hatten das Capillarsystem, welches die Lacunen mit den Hohlräumen der Sohle verbindet, verlegt und die Flüssigkeitszirkulation unmöglich gemacht, was auch den Tod der Tiere oft schon nach einigen Stunden herbeiführte.

Mit diesem Experiment war nachgewiesen, daß die durch Luftdruck zustande kommende Blutschwellung der Sohle allein die motorische Kraft ist, die die Locomotion veranlaßt, während sich die Muskeltätigkeit nur indirekt daran beteiligt.

Doch nicht nur die Sohle allein, sondern auch das ganze übrige Integument wird durch in Hohlräume hineingedrängtes Blut geschwellt. Auch Biedermann und Simroth[1]) haben beobachtet, daß über die Körperrunzelung Wellen wegschreiten, die sich sowohl nach hinten wie auch nach vorn bewegen können. Erstere erfolgen durch Blutschwellung, letztere durch Muskelkontraktion. Durch diese Tätigkeit der Leibeswand kommt bei den Basommatophoren das Schwimmen unter der Wasseroberfläche zustande.

Die Injektion mit Farbstoffen, die sich im Wasser vollständig lösen und auch nicht ätzend wirken, hat keine nachteiligen Folgen auf die Tiere, sie bleiben aber, wie es scheint, bis an ihr Lebensende gefärbt, wenn auch die Intensität der Färbung nach einigen Wochen merklich abnimmt. *Arion hortensis* Fer. und *Arion bourguignati* Mabil., die sich durch ein sehr kräftig entwickeltes, dickwandiges Integument auszeichnen, überwinden in Fällen, wo ihnen keine besonders reiche Karminzuführung zugedacht war, die anfängliche Lähmung, beginnen wieder zu kriechen und leben wochenlang weiter. Es scheint dies mit ihrem besser entwickelten pneumatischen Apparat im Zusammenhang zu stehen, der die anfänglichen Schwierigkeiten schließlich dennoch überwindet.

Verliert eine Nacktschnecke ihr Schwanzende, dann hat dies auf die Locomotion wenig Einfluß. Die reiche Muskulatur zieht die Wunde vollständig zusammen, und es kann im Körpersinus immerhin eine Luftpressung zustande kommen. Anders verhält es sich, wenn eine größere Wunde die Seitenwand eines Tieres durchbricht. Jene kann nicht kontrahiert werden, und das Kriechen des Tieres

---

1) In: Zool. Ctrbl., Vol. 15, 1908, p. 110.

wird unmöglich. Ich machte in den hinteren Teil einer Seitenwand von *Arion hortensis* eine mehrere Millimeter lange Schnittwunde. Der hintere Teil der Sohle war damit gelähmt, während der vordere noch in Funktion blieb und auch den hinteren nachzog. Bei einem anderen Präparat wurde die Wunde zwischen Kopf und Schild gemacht, womit die Lähmung des vorderen Sohlenteiles eintrat. In diesem Falle schob die noch funktionsfähige hintere Sohlenhälfte den vorderen gelähmten Teil nach vorn. Mit der Lähmung der Kopfhälfte kam auch das Ausstülpen der Tentakel nicht wieder zustande. In beiden Fällen der Verwundung dauerte die partielle Locomotionsfähigkeit nur kurze Zeit an, dann folgte gänzliche Lähmung.

Bei diesem Versuch wurde ich durch jeweilig auftretene partielle Lähmung auf die Zweiteilung des Körpersinus aufmerksam, die der Gruppierung der Pallialorgane während der Locomotion ihre Entstehung verdankt. Man kann diese Lagerung namentlich gut bei durchscheinenden Individuen des *Limax arborum* beobachten, doch auch bei *Limax variegatus*, wenn er für einige Tage in einem Gläschen mit Glasdeckel oder Glasstöpsel dem Lichte, doch nicht der Sonne, ausgesetzt war. Das Integument wird dann gut durchscheinend und gestattet die Beobachtung der Pallialorgane. Um das Leben des Tieres braucht man nicht besorgt zu sein, es hält einzeln eingekerkert in einem 100 g-Gläschen, das mit Glasstöpsel verschlossen ist, ohne Luftzutritt und Nahrungsaufnahme und, wie es scheint, ohne Schaden zu leiden, ein halbes Jahr und länger bei 4—16° C Wärme aus.

Der größte Teil der Pallialorgane liegt während des Kriechens unter dem Mantel zusammen gedrängt und scheidet septenartig den Körpersinus in zwei Räume. Dies läuft offenbar auf die Konstruktion eines Doppelgebläses hinaus, wie dies in erhöhter Vollkommenheit bei den Gehäuseschnecken erhalten blieb. Hier funktioniert der Intestinalsack als Luftsauger, der Körpersinus als Windsammler und der Nackenkanal, der beide verbindet, als Ventil. Bei den Nacktschnecken bildet der Kopfsinus den Windsammler, und damit findet auch die künstliche Färbung der Sohle in der Richtung vom Kopf gegen das Schwanzende eine Erklärung. Dem Hinterleibsinus fällt die Rolle eines Luftsaugers zu, während eines der Pallialorgane als Verbindungsventil funktioniert. Durch diese Doppelgebläseeinrichtung wird der Druck auf das die locomotorische Sohle schwellende Blut ein kontinuierlicher, während er im anderen Falle in rhythmischer Folge wirken müßte, was die Bewegung nichts weniger als günstig beeinflussen würde.

Durch das Einpressen der Luft in den Windsammler kommen oft rhythmische Schwellungen bei jungen und anderen Schnecken mit dünnwandigem Integument in der Nähe des Kopfes vor. Diese Erscheinung hat Biedermann[1]) irrtümlich als „Verdickungswellen“ gedeutet.

Aus der Einrichtung des locomotorischen Apparats geht aber auch zur Genüge deutlich hervor, weshalb die Gastropoden nicht wie etwa die Würmer rückwärts kriechen können. Die Störungen im Wellengang finden ferner damit oft auch ihre Aufklärung. Kriecht eine *Pom. pomatia* an einer Glasplatte empor und wird an ihrem Gehäuse gezogen, dann erfolgt eine Dehnung der Körperwand und damit eine Vergrösserung des Sinus. Der pneumatische Druck wird geringer, und die Wellen verschwinden. Drückt man das Gehäuse an den Körper, dann wird der Luftdruck gesteigert, und die Wellen müssen kräftiger hervortreten. Soll eine große Last bewältigt werden, dann wird das Blut in die Kontraktionsfelder solange hineingepreßt, bis die sich verlängernden Hohlräume den Körper, der die Last trägt, nach vorne schieben. Während der ganzen Dauer des Druckes bleiben die Wellen stabil, usw.

Ehe ich das Kapitel über die Gastropoden-Locomotion schließe, möchte ich noch hervorheben, daß der Nachweis der Mitbeteiligung des Luftdruckes an der Fortbewegung der Tiere für mich von hervorragender Bedeutung und größtem Interesse war, da damit ein Mittel geboten wird, die Gastropoden-Asymmetrie einfach und in jeder Richtung befriedigend so wie auch manch andere Erscheinung aufzuklären. Ich werde später darauf zurückkommen und vorerst weitere Untersuchungen über die Funktion des Pneumostoms hier folgen lassen.

Bei einer retrahierten Gehäuseschnecke liegt der Körper gestreckt in der Schale. Das Schwanzende bleibt dem Mündungsrand zugewendet und wird von dem sich schießenden Mantelrand verdeckt. Der Kopf mit dem vorderen Teil des Körpers ragt in das Gehäuse hinein und liegt in einer Mantelfalte. Nach anhaltender Trockenheit wird das Volumen des Körpers kleiner, und es sinkt infolge dessen der Mantelrand tiefer in die Mündung hinein, so daß bei den Helices und anderen Familien dann oft der halbe letzte Umgang leer wird.

---

[1]) Die locomotorischen Wellen der Schneckensohle, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 107, 1905, p. 12.

Schon die geschilderte Situation in der Lage des in die Schale zurückgezogenen Körpers macht alle bekannten Annahmen über das Austreten des Tieres aus dem Gehäuse unhaltbar. Nun kommen noch verschiedene anderweitige Schwierigkeiten dazu. Man braucht nur an die so sehr verengte Mündung von *Isognomostoma persomata* (Lmk.) oder die Clausilien zu denken, die bei normalem Flüssigkeitsgehalt ihren Körper samt Mantel bis tief in den drittletzten Umgang zurückziehen. Hier kann bei einer Funktion von Zirkelmuskeln kein Erfolg erwartet werden, und eine Schwellung des Körpers durch Blut oder Luft würde namentlich bei verengter Mündung dem Austreten direkt entgegen wirken.

Unmittelbare Beobachtung des lebenden Tieres führten hier und zwar diesmal ziemlich leicht zur Lösung der Austrittsfrage.

Hat sich ein Tier, etwa eine *Pom. pomatia*, infolge von Dürre etwas tiefer in das Gehäuse zurückgezogen, dann kann es leicht zum Austritt veranlaßt werden, wenn man den Mantelrand mit ein wenig angewärmtem Wasser befeuchtet. Bald darauf öffnet sich das bis dahin geschlossen gewesene Pneumostom zur vollen Größe, dann schließt es sich wieder. Sobald sich diese Funktion einige Male wiederholt hat, kann man beobachten, wie bei geschlossenem Atemloch der Mantel, der den Körper einschließt, eine kleine Strecke gegen den Mündungsrand langsam vorgleitet. Dann wird das Pneumostom wieder geöffnet und geschlossen, der Mantel gleitet neuerdings eine Strecke weiter nach vorn, und diese Erscheinung wiederholt sich so oft, bis der Mantel in der Nähe des Peristoms angelangt ist. Dann gleitet das Schwanzende aus der Mantelhülle hervor, und diesem folgt der ganze hintere Teil des Körpers. Ist der Austrittsakt derartig weit gediehen, dann erst kommt der Kopf zum Vorschein. Dies geschieht wahrscheinlich in der Weise, daß sich der Kopf am noch immer gestreckten Körper in der Richtung gegen das Schwanzende krümmt, so daß dann hier Sohle auf Sohle zu liegen kommt. Nun beginnt die Locomotion, und das Kopfende kriecht an der eigenen Sohle aus der Mantelhülle hervor.

Nach diesen Beobachtungen unterlag es kaum mehr einen Zweifel, daß der Körper mittelst Luftdruck aus der Schale herausgetrieben wurde. Eine Bestätigung für die Richtigkeit dieser Annahme war leicht zu erreichen. Von den in dieser Richtung vorgenommenen Experimenten dürfte die Bekanntgabe eines einzigen genügen.

Ich wählte hierfür eine *Pom. pomatia*, die längere Zeit trocken lag und sich infolgedessen etwas von dem Mündungsrand entfernt in das Gehäuse zurückgezogen hatte. Eine kleine Strecke vor der Grenze des vorletzten schlug ich in die Wand des letzten Umganges ein kleines Loch und durchschnitt an dieser Stelle die Sackwand. Wohl streckte nach der Operation das Tier die Spitze des Schwanzendes aus der Mantelhülle heraus, doch zu einem Gleiten des Mantels gegen das Peristom kam es nicht. Das Tier war und blieb in seinem eigenen Hause gefangen. Daß die Schwanzspitze aus der Mantelhülle hervorkam, beruhte gewiß nur auf einer Retraction des Mantelrandes infolge der Verwundung, wobei das stabile Schwanzende nicht mitgenommen werden konnte. Denn in der Tat war der Mantel tiefer in das Gehäuse eingedrungen, als er früher lag.

Bei zahlreichen Experimenten gleicher und ähnlicher Art kam es niemals vor, daß das Tier mit dem Kopf aus der Mantelhülle hervortrat, was darauf deutet, daß die Locomotion erst dann beginnen kann, wenn der ganze Hinterkörper den Mantel verlassen hat. Möglicherweise wird aber auch der Vorderkörper durch pneumatischen Druck aus der Mantelhülle gedrängt.

Es ist eine allgemein bekannte Erscheinung, daß ins Wasser gelegte retrahierte Landschnecken sehr bald mit dem Körper aus dem Gehäuse austreten und aus dem für ihr Leben ungeeigneten Element herauszukriechen suchen. In solchen Fällen ist Luftaufnahme in den Intestinalsack nicht möglich, und der Austrittsakt kann hier nicht durch Luftdruck erfolgen. Zur Aufklärung dieser Erscheinung wird die Anführung einiger Experimente genügen, die aus einer größeren Zahl herausgegriffen sind.

In einem Falle wählte ich eine *Pom. pomatia.* Das Individuum lag einige Wochen in Gefangenschaft trocken. Es hatte sich derartig tief in das Gehäuse zurückgezogen, daß der halbe letzte Umgang leer blieb. Die Schnecke wog 710 cg, ehe sie in etwas angewärmtes Wasser, das sie ganz bedeckte, hineingelegt wurde. Nach 40 Minuten war der Körper des Tieres vollständig außerhalb des Gehäuses, und es begann bereits die Locomotion. Aus dem Wasser genommen, wog nun die Schnecke 1382 cg, sie hatte demnach 672 cg Wasser aufgenommen. Dies geschah durch das Pneumostom, das sich von Zeit zu Zeit zu einer schmalen Spalte öffnete. Wurde sie geschüttelt, dann fühlte und hörte man das Wasser an den Sackwänden anschlagen. Nach Verlauf von 6 Stunden hatte das Tier 275 cg Wasser ausgeschieden, während 305 cg in den Organismus aufgenommen wurden.

Zwei andere Individuen A und B von *Pom. pomatia* waren bei feuchtem Wetter frisch gesammelt. Die retrahierten Tiere erfüllten ihr ganzes Gehäuse bis an den Mündungsrand. A wog 1782 cg, B 1940 cg. Beide wurden in Wasser gelegt. A bedurfte für den Austritt aus der Schale bis zum Eintritt der Locomotion 7 Minuten und wog dann 2340 cg, B hingegen 3 Minuten und erreichte ein Gewicht von 2355 cg. Es mußte also A 558, B 415 cg Wasser in den Intestinalsack aufnehmen, um den Körper aus der Schale herausbefördern zu können.

Für eine weitere Untersuchung wurde ein Individuum der gleichen Art in Anspruch genommen, das sich in Locomotion befand, also aus der Schale ausgetreten war. Es wog 1870 cg und wurde samt der Platte, auf der es kroch, in ein Wasserbecken versenkt, so daß es hier, ohne sich zurückzuziehen, die Locomotion fortsetzen konnte. Es bedurfte für den Austritt aus dem Wasser 8 Minuten und wog dann 1960 cg. Es war nur um 90 cg schwerer geworden. Die Gewichtsvergrößerung dürfte hier durch Schwellung des Körperschleimes zustande gekommen sein und jedenfalls nicht durch Aufnahme von Wasser in den Bruchsacksinus. Zur Locomotion ist somit, was ich auch durch zahlreiche Versuche mit Nacktschnecken feststellen konnte, eine Wasseraufnahme kein Erfordernis. Dieses Experiment beweist auch, daß das Wasser bei einem retrahierten Tier nicht selbständig in den Sacksinus eindringt, sondern daß es eingesogen wird.

Für eine andere Untersuchung, die Anfang Oktober vorgenommen wurde, wählte ich eine *Hyalinia domestica* Km., die ich zu Anfang August gesammelt hatte. In der Zwischenzeit lag sie ohne Nahrung vollkommen trocken, was ein Zurückziehen des Tieres aus dem halben letzten Umgang zur Folge hatte. Ihre Schale war derartig durchsichtig, daß fast die ganzen Pallialorgane sowie auch der in den Mantel gehüllte Körper von außen gut beobachtet werden konnten. Das Herz, das an der Grenze zwischen dem letzten und vorletzten Umgange lag, verriet auch nicht die geringste Tätigkeit. Um die Schnecke möglichst genau beobachten zu können, wurde sie nicht in Wasser gelegt, sondern ihr letzter Umgang, soweit er nicht vom Tier in Anspruch genommen war, damit gefüllt und auch das eingesogene Wasser immer durch frisches ergänzt. Schon nach 15 Minuten begann die Herzpulsation. Anfangs waren bloß 1 bis

2 Schläge in 1 Minute zu beobachten, dann setzte sie wieder für einige Zeit aus, um später neuerdings aufzutreten. Nach 90 Minuten erfolgten im Durchschnitt 10 Pulsationen, doch durchaus nicht regelmäßig. Erst nach Verlauf zweier Stunden trat regelmäßiger und normaler Pulsschlag ein und zwar 23 Schläge in der Minute bei 17° C. Ehe Wasser in den letzten halben Umgang eingeführt wurde, lag die Sackwand hinter dem Mantel der Schale nicht an, sie war in Art eines geschlossenen Regenschirmes der Länge nach in Falten zusammengefallen. Wenige Minuten, nachdem der Mantel mit dem eingeführten Wasser in Berührung gelangte, war zu beobachten, wie sich der Intestinalsack damit allmählich füllte. Nach Vollendung der Füllung begann erst ein Gleiten des Körpers gegen die Mündung.

Bei diesem Experiment war auch von Interesse, daß der Sinus des Bauchsackes nach der Füllung mit Wasser nur ein sehr geringes Quantum Luft enthielt. Ihr Volumen stand zu jenem des eingedrungenen Wassers in einem Verhältnis wie etwa 1 : 50. Die Luft war offenbar von hier in den Körpersinus hineingedrängt, wo sie für die in Aussicht stehende Locomotion ein Bedürfnis war.

Aus den angeführten Erscheinungen geht mit Sicherheit hervor, daß der Austritt des Körpers aus der Schale durch Luftdruck erfolgt und daß an dessen Stelle auch Wasserdruck treten kann. Letzteres ist ein Relikt aus jener Zeit, wo die Urahnen der Stylommatophoren noch im Wasser lebten und für den Austritt aus der Schale, wie die Basommatophoren und Prosobranchier, nur hydraulischen Druck in Anspruch nahmen.

Schalenbau.

Der Aufbau des Periostracums vollzieht sich in der Mantelfurche, und man nahm an, daß das Secret, dem jenes seine Entstehung verdankt, aus dem Epithel der hinteren Furchenwand ausgeschieden werde. Nun konnte ich aber bei jungen *Pom. pomatia* beobachten, daß bei Individuen, denen ein Teil der Mantelfurche samt ihrer hinteren Wand durch Verwundung verloren gegangen war, das Periostracum an dieser Stelle dennoch zustande kam. Die Verwundung äußerte sich bloß in der Weise, daß die Zuwachsstreifen der Schale durch eine nahtähnliche Furche, die in der Richtung gegen die Mündung mit der Gehäusenaht divergiert, unterbrochen werden. Eine derartige, durch Verwundung des Mantelrandes entstandene nahtähnliche Narbe bildete Nyst[1]) an seinem *Bulimus popelairiana* ab. Die Zuwachsstreifen stoßen an der Unterbrechungsstelle nicht geradlinig zusammen, sie sind dort mehr oder weniger dem Mündungsrand entgegengesetzt, winklig gebrochen und gleichzeitig jederseits zu einem Knoten verdickt. Diese in der Schalennarbe liegenden Knoten sind allerdings heller, oft weiß gefärbt, doch ein auf ihnen liegendes Periostracum konnte ich dennoch nachweisen.

Solange sich ein frisch gebauter Gehäuseteil bei einer *Pom. pomatia* noch weich anfühlt, löst sich das Periostracum vom Ostracum, etwa derartig leicht wie die Schale von einer gekochten Kartoffel. Am besten gelingt die Ablösung, wenn die noch weiche Schalenzone mittels einer Schere quer durchschnitten wird. Faßt man nun mit einer spitzarmigen Pinzette die Schale neben der Schnittnarbe und hebt sie etwas hoch, dann bricht die Kalkschicht, während das Periostracum eingeklemmt bleibt und sich bei entsprechender Führung der Pinzette vom Ostracum ablöst. Bei derartiger Ablösung konnte ich feststellen, daß das Periostracum die oben geschilderte Schalennarbe, wenn auch in geringerer Stärke, mit bedeckt. Bloß die Pigmentierung bleibt hier unvollkommen oder fehlt auch ganz.

Eine Verwundung des Mantelrandes vernarbt bei Jugendformen von *Pom. pomatia* in 2—3 Tagen. An Stelle der Wunde entsteht ein neuer Mantelrand und hinter diesem eine Furche, die in das Niveau der erhalten gebliebenen Teile hineinverlagert wird. War das Individuum zur Zeit der Verwundung in seiner ontogenetischen Entwicklung bereits an den Bau des letzten Umganges angelangt, dann setzt sich die weißliche Schalennarbe in der Regel trotz des regenerierten Mantelfurchenteiles bis an das Peristom fort; war es jünger, dann erreicht sie kaum die Länge eines viertel oder höchstens halben Umganges, und das ihr aufgelagerte Periostracum ist in Dicke und Färbung kaum von jenem der Umgebung verschieden. Nach dieser Beobachtung ist anzunehmen, daß bei älteren Tieren die verloren gegangenen Pigment- und jene Zellen, die das Chitin für das Periostracum liefern, nicht wieder regeneriert werden und daß das Chitin, welches sich in der neugebildeten Mantelfurche sammelt, einer hinter der hinteren Wand der Mantelfurche liegenden Zellengruppe entstamme. Es ist also möglich, daß auch die Bandilette noch Chitin ausscheidet.

---

[1] In: Bull. Acad. Bruxelles, Vol. 12, tab. 4.

Bei Verwundungen, die sich bloß auf den vorderen Damm der Mantelfurche erstrecken, tritt eine Störung im Schalenbau nicht ein, wonach dieser weder Pigment noch Chitin ausscheidet.

Sobald eine Schnecke ihre Wachstumsgrenze erreicht hat, hört die Bildung und Ausscheidung von Chitin völlig auf. Gelangt es nach der ontogenetischen Entwicklung zu einer Regeneration des Peristoms und der benachbarten Gehäuseteile, dann fehlt das Periostracum immer der Neubildung. Bei Jugendformen hingegen wird es jedesmal mit regeneriert, wenn die beschädigte Stelle am Mündungsrand liegt und in die Mantelfurche aufgenommen werden kann, die sich unter Umständen auch einem recht unebenen Bruch anschmiegt. Außerhalb der Mantelfurche kann niemals ein Periostracum zustande kommen.

Eine vereinzelte Ausnahme von der Regel, daß mit dem Wachstum die Chitinausscheidung aufhört, scheint nur bei *Thyrophonella* aufzutreten, wo nach Vollendung des Gehäuses noch die Anlage einer Mündungsklappe erfolgt.

Eine zeitweilige Unterbrechung in der Chitinausscheidung tritt bei Jugendformen zu Ende des Sommers, oft schon im Juli, auf, während die Kalkausscheidung ununterbrochen bleibt und zur Verstärkung der noch weichen Schalenzone in Anspruch genommen wird, so daß die unvollendeten Gehäuse vor Eintritt der Winterruhe vollständig, bis an den Mundsaum, hart geworden sind. Auf diese periodische Unterbrechung der Chitinabgabe sind auch die hellen Zonen einiger *Zonites*-Arten zurückzuführen.

Behaarung, Beschuppung und ähnliche dem Periostracum aufgelagerte Gebilde sind die Folge einer Hypertrophie in Chitinentwicklung und Ausscheidung. Sie entstehen in der Weise, daß der Chitinüberschuß über die Außenwand des vorderen Mantelfurchen-Dammes hinwegfließt und, noch ehe er erhärtet, mit dem bereits gebildeten Periostracum eine Verbindung eingeht. Die Form dieser Bildungen hängt von dem Relief der bezeichneten Außenwand sowie auch von der Menge des abfließenden Überschusses ab. Besteht ersteres aus parallelen Furchen, dann entstehen haarähnliche zylindrische Fortsätze, die oft bedeutende Länge erreichen (*Triton parthenopus* v. Salis), was die Möglichkeit ausschließt, daß bei ihrer Entstehung die in der Mantelfurche nachgewiesenen Kanäle als Matrizen gedient haben können. Auch bei *Fruticicola sericea* (Drp.) sind die Haare oft 4mal so lang, wie der Vorderdamm der Furche dick ist.

Bei den Landschnecken sind die Fortsätze des Periostracums immer nach hinten gebogen, was darin seine Erklärung findet, daß die nach oben liegende, mit der Luft in Berührung kommende Fläche der einzelnen dem Mantelrand aufliegenden Stäbchen zuerst erhärtet und demzufolge hier konkav gebogen wird, was das Herausheben aus dem Mantelrelief und eine Neigung nach hinten bedingt. Bei den im Wasser lebenden Gastropoden erfolgt die Erhärtung der neugebildeten Chitinfortsätze allerseits gleichmäßig, ihre Krümmung nach hinten bleibt deshalb aus.

Die Hypertrophie in Chitinbildung kann auch bloß im ersten Stadium der ontogenetischen Entwicklung auftreten und dann später wie bei *Planorbis corneus* L. wieder verschwinden.

Ich habe hervorgehoben, daß das Periostracum nur in der Mantelfurche entstehen kann; dessen Bau ist somit nur dann möglich, wenn das Tier mit dem Körper aus dem Gehäuse ausgetreten ist. Anders verhält es sich mit der Entstehung des Ostracums. Ist nach einem Austritt des Körpers aus der Schale eine mehr oder weniger breite Zone der obersten Schalenschichte entstanden, dann scheidet das Tier nach dem Zurückziehen in das Gehäuse eine wasserhelle Flüssigkeit, wohl Kalkhydratlösung, aus, die allmählich an der inneren Gehäusewand bis auf den neugebildeten Teil des Periostracums hinabfließt, von dem sie aufgesogen und festgehalten wird. Bei der unter Luftzutritt stattfindenden Krystallisation wird die basische Lösung in kohlensauern Kalk überführt.

Bei zahlreichen Gattungen, wie *Vitrina*, *Hyalinia* etc., ist die in dieser Weise ausgeschiedene Kalklösung äußerst gering. Die Oberfläche der Gehäuse bleibt dann glatt, oft sogar glänzend. Bei anderen Gattungen erfährt die Kalkausscheidung eine Steigerung. Der neu entstandene Teil des Periostracums kann die ganze Menge nicht gleichmäßig festhalten, und der Überschuß der Lösung sinkt bis an den äußersten Rand herab. Durch die hier erhöhte Wirkung des chemischen Prozesses wird dieser äußerste Rand wulstartig ausgetrieben, es entsteht eine Querskulptur, die mit „Zuwachsstreifen“ bezeichnet wird. Sie ist in den meisten Fällen mehr oder weniger unregelmäßig und immer von der jeweiligen zur Ausscheidung gelangenden Kalkmenge sowie auch von der Breite des neu angelegten Periostracums abhängig.

Die ebenfalls häufig auftretende Spiralskulptur an den Gehäusen steht mit der Bildung des Ostracums in keinerlei Zusammenhang, sie dankt ihre Entstehung dem Relief der Mantelfurchenvorderwand und kommt schon beim Bau des Periostracums zustande. Sie ist immer regelmäßig, was bei der Art ihrer Entstehung auch gar nicht anders möglich sein kann.

Bei manchen Gastropoden, namentlich bei Clausilien, kommt es häufig vor, daß die für den Bau des Ostracums bestimmte Kalkausscheidung noch eine weitere Steigerung erfährt. Ein Teil der Lösung tritt dann an die Außenfläche der Schale und sammelt sich dort in der Nähe der Naht. Der kohlensaure Kalk, der hier aus der Lösung ausgeschieden wird, bildet ein kurzes, der Naht entspringendes, mit den Zuwachsstreifen paralleles Stäbchen, eine sogenannte Nahtpapille. Es kann jenes, nach dem Austreten des Tieres aus der Schale, in die Mantelfurche nicht hinein verlagert werden, erhält demnach keinen Chitinüberzug und bleibt rein weiß. Bei einer weiteren Steigerung der Kalkausscheidung wird das Stäbchen zu einer Leiste verlängert, die von Naht zu Naht reicht und mit „Rippe“ bezeichnet wird.

Ich konnte es häufig an jungen, im ersten Stadium ihrer Entwicklung gesammelten, stark costulierten *Alopia*-Formen beobachten, daß sie in Gefangenschaft, wenn ihnen nicht Jura- oder Kreidekalk, auf dem sie einstens lebten, geboten wurde, keine Gehäuserippen anlegten und fast glatte Schalen bauten, selbst dann, wenn das Terrarium reichlich mit krystallinischem Kalk ausgestattet war.

Von Interesse war ferner die Beobachtung an besonders stark costulierten Alopien des Bodzauer Gebirges in Siebenbürgen, daß die Hypertrophie in Kalkausscheidung bei phylogenetisch höher entwickelten Formen wieder verloren ging. Es trägt z. B. *Alopia haueri* Blz. an der Ostseite des Dongokö ein hervorragend schön weißgeripptes Gehäuse, während die Formen, die sich aus ihr an der West- und Südseite des Gebirges entwickelten, allmählich glatt werden. *Alopia transitans* Km., die in Costulierung der *Alopia haueri* Blz. ganz nahe steht, geht an ein und derselben verhältnismäßig kleinen Felswand der Südwestseite des Bratocsia in eine völlig glatte Form über, mit der sie durch alle denkbaren Abstufungen verbunden bleibt. Ein derartiges Variieren kann natürlich nur in Gattungen auftreten, wo die phylogenetische Entwicklung der Arten, wie dies eben bei *Alopia* im hohen Grade der Fall ist, noch nicht gefestigt ist.

Die Art der Entstehung des Hypostracums kann am vorteilhaftesten bei Regenerationen von Schalenbeschädigungen studiert werden. Wird etwa die Schale einer *Pom. pomatia* durch einen

Fußtritt in zahlreiche Teile zersprengt, ohne daß dabei die Spindel oder die Organe des Tieres Schaden leiden, dann ist letzteres vorerst sehr beunruhigt. Schließt es das Pneumostom, dann wird der Intestinalsack stark aufgeblasen, und es entstehen zwischen den einzelnen Bruchstücken der Schale weite Klüfte. Öffnet es jenes, dann sinken die Wände des Sackes ein, und die Bruchstücke schließen wieder mehr oder weniger gut aneinander. Wird hiergegen mittels eines Hammers bloß ein größeres Loch in einem der letzten Umgänge geschlagen, dann tritt das Tier mit dem Körper, wenn es retrahiert war, so wie im früheren Falle, sofort aus. Schließt es das Atemloch, dann wölbt sich die Sackwand weit aus dem Leck hervor, öffnet es jenes, dann sinkt die Wand tief ein, so daß die Ränder der Bruchstelle mit ihr außer Berührung gelangen. Nach eingetretener Beruhigung verweilt das Tier an einer Stelle regungslos, je nach Umfang der Beschädigung auch tagelang, wobei es höchstens den Kopf in den Mantel zurückzieht. An jenen Stellen, wo die Sackwand aus der Beschädigung hervorsieht, findet eine Ausscheidung einer wasserhellen Flüssigkeit statt, aus der schon nach ganz kurzer Zeit kleine Kalksphärite herauskrystallisieren, die sich zu einer Kruste vereinigen, welche das Leck oder die Klüfte bei einer zertrümmerten Schale vollständig abschließt. Der Vorgang bei Entstehung der Kruste ist also analog der Entstehung des Ostracums, nur daß hier nicht ein Periostracum, sondern die Sackwand selbst als Unterlage dient, was eine Abweichung in der Struktur bedingt.

Wie ich an zahlreichen gefangen gehaltenen Individuen beobachten konnte, erfolgt die Bildung der Sphäritenkruste zumeist bei geöffnetem Pneumostom und ist dann aus dem Niveau der Schalenfläche eingesenkt, manchmal sogar konkav. Doch kommen nicht selten auch Fälle vor, wo dies bei geschlossenem Atemloch geschieht. Dann wölbt sich die Kruste sphärisch aus dem Leck hervor.

Erst wenn die Sphäritenschichte eine entsprechende Festigkeit erreicht hat und dem im Intestinalsack zustande kommenden pneumatischen Druck Widerstand leisten kann, beginnt die Locomotion des Tieres neuerdings und mit ihr die Entstehung eines Hypostracums an der unteren Fläche der Kruste. Die Bildung des Hypostracums schreitet, namentlich wenn die Verletzung in einem der älteren Umgänge liegt, sehr langsam fort, ungleich langsamer als beim normalen Schalenbau, und es wird auch niemals derartig stark, wie es ursprünglich war. Der Grund hierfür liegt darin, daß die aus den Sackwänden ausgeschiedene Kalklösung durch den nach jeweiligem Schließen des Atemloches auf die Sackwände erfolgenden pneumatischen Druck stets nach der Mündung gedrängt wird, so daß dort nur wenig Kalk zur Ausscheidung aus der Lösung und Absetzung an die beschädigte Stelle gelangen kann. Die fortwährende Bewegung der Sackwände während der Locomotionsdauer machen aber auch eine Sphäritenbildung unmöglich, und der Kalk, der sich außerdem infolge der Reibung mit dem ebenfalls austretenden Schleim verbindet, wird in blättrigen Schichten aufgetragen.

In gleicher Weise vollzieht sich die Hypostracumanlage beim normalen Schalenbau, doch kommt es hier immerhin vor, daß über den ersten Hypostracumschichten, nach dem Zurückziehen des Körpers in die Schale, neue Ostracumschichten entstehen, so daß die Grenze zwischen Ostracum und Hypostracum unscharf wird.

Der oben geschilderte pneumatische Druck auf die Sackwände, durch welchen die jeweilig ausgeschiedene Kalklösung stets gegen den Mündungsrand gedrängt wird, gibt eine Erklärung dafür, weshalb die Stärke des Hypostracums an den älteren Umgängen nicht weiter zunimmt. Bloß dort, wo dieser Druck versagt, wie z. B. bei *Patella*, wird das Hypostracum gerade an den ältesten Teilen der Schale am kräftigsten.

Die auf Luftdruck beruhende Einrichtung des Intestinalsackes beweist aber auch, daß die Kalklösung nicht nur aus den Epithelzellen oder den Drüsen des Mantels, sondern auch aus jenen des Bruchsackes ausgeschieden wird, denn sonst könnte sie, eben infolge des Luftdruckes, nicht bis an beschädigte Stellen älterer Umgänge gelangen, und eine Regeneration wäre dann dort unmöglich.

Die Regeneration von Schalenteilen älterer Umgänge, wo ein Ostracum und Hypostracum zustande kommt, läßt es nicht verkennen, daß zur Bildung beider, entgegen Biedermann's [1]) Annahme, nur ein Secret in Anspruch genommen wird und daß nur die Art der Ablagerung verschiedene Struktur bedingt.

Bei allen Gastropoden, die ihren Gehäusebau mit einem Peristom abschließen, hört die Kalkausscheidung mit dem beendeten Bau des Periostracums nicht auf. Das Peristom, die Gaumenwulst, dann die Bezahnung, die Lamellen und Falten, die in der Gehäusemündung entstehen, gelangen erst nach beendigter Chitinausscheidung zur

---

1) Untersuchungen über Bau und Entstehung der Molluskenschalen, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 36, p. 133.

vollen Entwicklung, und vollständig ausgewachsene Individuen regenerieren oft große Beschädigungen ihres Gehäuses.

Anders verhält es sich mit jenen, die kein Peristom bilden. Bei diesen hört mit der Chitinausscheidung so ziemlich gleichzeitig auch jene des Kalkes auf. Die Regeneration eines Schalenbruches erwachsener Tiere findet nicht statt, und bei Jugendformen konnte ich sie nur bei größeren Basommatophoren, dann bei *Zonites*, großen Naninen und *Xerophila* nachweisen. Ob sie auch bei *Vitrina*, *Hyalinia* und anderen kleinen Formen auftritt, hatte ich noch nicht Gelegenheit festzustellen. In meinem reichen Sammlungsmaterial konnte ich kein Beispiel dafür auffinden.

Schließlich will ich nochmals hervorheben, daß der normale Bau des Ostracums nur bei retrahiertem Tier, jener des Periostracums und Hypostracums nur bei ausgetretenem Körper zustande kommen kann. Unter der fast ununterbrochenen Reibung zwischen den Wänden des Bruchsackes und jenen des Gehäuses, die in diesem Stadium stattfindet, vollzieht sich die Bildung der zuletzt genannten Schalenschichte.

Epiphragma.

Die Art, wie das Epiphragma entsteht, habe ich bei *Pom. pomatia* beobachtet. Der Vorgang dürfte bei anderen Stylommatophoren, die ein solches bilden, im großen ganzen übereinstimmen.

Zu Ende des Sommers oder zu Anfang des Herbstes suchen die Tiere ihr Winterquartier auf. Sind hohlliegende Hölzer oder totes Laub in der Nähe, dann kriechen sie einfach darunter und richten sich dort für den Winterschlaf ein. In der Regel graben sie sich aber eine Grube, die etwa 80 mm oder auch tiefer sein kann. Hat ein Individuum ein geeignetes Plätzchen gewählt, dann zieht es die Sohle derartig zusammen, daß sie an keiner Stelle unter dem Gehäusemündungsrand hervorsieht, aber dennoch sehr fest an der Kriechfläche haftet. Es hat den Anschein, als wenn nun das Tier regungslos bliebe. Bei genauer Beobachtung gewahrt man jedoch, daß der Mündungsrand mehr oder weniger tief in den Boden eingedrückt wird, was durch straffes Anziehen des Spindelmuskels geschieht. Man sieht ferner, daß sich das Gehäuse um den Mittelpunkt der Sohle zu drehen beginnt. Jede Drehung erfolgt ungemein langsam, oft wird dafür eine Stunde oder auch mehr Zeit in Anspruch genommen. Der in den Boden eingesenkte Mundrand wirkt dabei bohrerartig, er wühlt den unter dem Gehäuse liegenden Boden auf, während die Gehäusewand das aufgelockerte Material zur Seite schiebt. Allmählich entsteht in geschilderter Weise eine sich lotrecht einsenkende Bohrung, deren Weite dem großen Gehäusedurchmesser entspricht. Ist sie tiefer als die Gehäusehöhe geworden, dann bleibt das ausgegrabene Material über der Schale in der Bohrung liegen und dient als deren Verschluß. Sobald eine entsprechende Tiefe erreicht ist, kriecht das Tier unter dem Mündungsrand hervor und dann mit dem Kopfende an der Bohrungswand bis zur Gehäusehöhe empor. Hierauf drückt es den Rücken des Vorderkörpers dicht an die Gehäusewand an und kriecht zwischen der ausgehobenen, in der Bohrung liegenden Erde und der Schale bis zur gegenüberliegenden Bohrungswand, dann dort hinab und gelangt schließlich mit dem Kopf neuerdings unter das Gehäuse. Durch diese Bewegung des Tieres wird das Gehäuse derartig gewendet, daß die Mündung, in der Regel genau horizontal, nach oben zu liegen kommt. Ist dies geschehen, dann zieht sich das Tier für den Winterschlaf in die Schale zurück. Durch das Wegkriechen des Tieres unter der in der Bohrung liegenden Erde wird diese durch den zurückbleibenden Schleim zusammengebacken, so daß sie in Art eines Gewölbes über dem Gehäuse schwebt.

Ich konnte den ganzen Vorgang in der Art beobachten, daß ich neben einer begonnenen Bohrung eine entsprechend tiefe und breite Grube aushob, dann die anliegende Wand der Bohrung der Länge nach vorsichtig öffnete und mit einer Glasplatte wieder verschloß.

Das Einbohren in den Boden gelingt natürlich nur dann, wenn er lockere Beschaffenheit hat. Gelangt ein Individuum beim Aufsuchen des Winterquartiers auf hartes Erdreich, dann gibt es das Bohren schon auf, wenn das Gehäuse kaum zur Hälfte eingesenkt ist. Es kriecht dann an der eigenen Schale empor und auf der gegenüberliegenden Seite wieder hinab auf den Boden und dort weiter. Der Zug, der nun auf das Gehäuse zu wirken beginnt, wendet es mit der Mündung nach oben. Die Stellung, die nachher der Körper einnimmt, ist eigentümlich. Er schwebt frei über der Gehäusemündung, und die gestreckte Sohle liegt horizontal und sieht noch oben. Nun neigt das Tier den Kopf hinab, so daß die Spitze der Sohle den Boden berührt. Alles, was mit ihr im Umkreis der Schale erreicht werden kann, wie lockere Erde, Sand, halbverrottetes Laub, Ästchen usw., wird durch die Repulsation der Sohle gegen das durch Streckung der vorderen Körperhälfte sehr verkürzte Schwanzende befördert, von wo es auf das Gehäuse und dessen nächste Umgebung herabfällt, so daß ersteres bald unter einer Decke liegt. Nun zieht sich das Tier in das Gehäuse zurück. Das noch auf der Sohle aufgespeichert gebliebene Material verdeckt die Mündung. Wird es nach einiger Zeit mittels einer Pinzette vorsichtig weggeräumt, dann sieht man den Mantelrand zusammengefaltet eine glatte ebene Fläche bilden, die die Gehäusemündung verschließt und die ich mit „Mantelwand“ bezeichne.

Es kommt oft vor, daß aus der Mantelwand, manchmal nur stellenweise, eine milchweiße Flüssigkeit ausgeschieden wird. War das Tier gesund, gut genährt und mit genügendem Feuchtigkeitsgehalt versehen, dann kommt der Rand der Mantelwand an jenen der Mündung zu liegen. Im anderen Falle zieht sich die Wand tiefer in das Gehäuse zurück. Nach einiger Zeit, die nur kurz, aber auch sehr lange währen kann, sieht man ganz plötzlich eine äußerst auffallende Erscheinung. Die Mantelwand verliert ihren Glanz, wird düsterer gefärbt, und gleich darauf gleitet sie eine kleine Strecke nach hinten, während der Schleim, der sie bedeckte und dessen Ränder an der Gehäusewand ringsum haften, an der ursprünglichen Stelle zurückbleibt und als dünnes Häutchen die Mündung verschließt. Hatte die Mantelwand die oben erwähnte weiße Flüssigkeit ausgeschieden, dann bleibt der Kalk, der sie färbte, am Häutchen haften und färbt es entweder ganz oder nur stellenweise weiß.

Ich bezeichne diese Häutchen sowie auch die in den Sommermonaten in ähnlicher Art entstehenden Trockenheitsschutzhäutchen als „Dermophragma“, nachdem sich der Name „Epiphragma“ für die harten kalkigen Winterdeckel eingebürgert hat, auf welchen übrigens Draparnaud seine Bezeichnung „Epiphragma“ bezog.

In welcher Weise sich das Schleimhäutchen von der Mantelwand ablöst, blieb mir anfangs völlig unklar, zumal es beim Zurückweichen der letzteren vollkommen stabil blieb, somit eine Verbindung zwischen beiden bereits gänzlich aufgehoben war.

Mit dem Dermophragma verschlossen, bleiben die Gehäuse oft lange unverändert liegen. Erst bei Eintritt kühlerer Temperatur erfolgt der letzte Akt der Einwinterung. Das Tier scheidet in rascher Folge einen dickflüssigen milchweißen Brei aus dem Darm aus, der allsogleich von der nachrückenden Mantelwand gegen das Dermophragma gedrückt wird, welches sich infolgedessen sphärisch aus der Gehäusemünduug herauswölbt. Gleichzeitig saugt die Mantelwand den ganzen Flüssigkeitsgehalt des Breies auf, so daß der allein zurückbleibende Kalk innerhalb einer Zeit von kaum

30 Minuten vollständig erhärtet und die gewölbte Form beibehält, während ein in anderer Weise entstandenes Dermophragma, wenn es auch mit Kalk bedeckt ist, stets eben ausgespannt bleibt.

Das negative Bild der Mantelwand mit ihren geöffneten Poren erhält sich an der Innenfläche des neuentstandenen Epiphragmas; sie ist mit zahlreichen, dichtgedrängten, kleinen Wärzchen besetzt. Auf die Innenfläche wird noch ein zweites Dermophragma abgelagert, so daß die Kalkschichte nun zwischen zwei Schleimhäutchen eingebettet liegt. Ehe sich der Mantel vom Epiphragma etwas zurückzieht, wird regelmäßig aus dem Darm noch eine kleine Menge Kalk über das innere Dermophragma ausgeschieden, der als kleiner rundlicher Fleck genau die Lage des Pneumostoms bezeichnet. Er ist nicht mit Wärzchen besetzt, sondern mehr oder weniger deutlich gerunzelt. Das innere Dermophragma erlangt bald, wahrscheinlich infolge der immerwährend darauf wirkenden Feuchtigkeit, eine bräunliche Färbung, während der zuletzt darauf aus dem Darm abgelagerte Kalk rein weiß bleibt.

Von einigen *Xerophila*-, *Tachea*- und *Iberus*-Arten hatte ich Gelegenheit, das Sommer-Dermophragma zu untersuchen. Ich fand darauf, genau an der Stelle, wo einstens das Atemloch aufruhte, regelmäßig eine kleine Menge Kalk aufgetragen, der durch seine Undurchsichtigkeit und die milchweiße Färbung auf dem zumeist glashellen Häutchen recht auffällig hervortrat. Höchstwahrscheinlich ist auch dieser Kalk eine Darmausscheidung.

Die Entstehung des Trockenheits-Schutzhäutchens im Sommer ist ähnlich jener des Dermophragmas, das für die Bildung des Epiphragmas in Anspruch genommen wird. Eine Abweichung findet hier, in den meisten Fällen, bloß in der Art statt, daß das Tier mit dem Schwanzende der Sohle, die zu einer ganz kleinen Fläche zusammengezogen wird, an der Kriechfläche haften bleibt, während der proximale Körperteil bereits im Mantel verborgen liegt. Dann erfolgt die Loslösung des Häutchens und bald darauf die restliche Retraktion, nach welcher oft schwere Tiere samt ihrem Gehäuse mittels des Dermophragmas an der Kriechfläche, also an Wänden, Ästen und anderen Gegenständen, haften bleiben.

Ich habe früher die Beobachtung erwähnt, daß die geöffneten Poren der Mantelwand, den Flüssigkeitsgehalt des aus dem Darme bei Bildung des Epiphragmas ausgeschiedenen Kalkbreies aufsaugen, daß sie also die Eigenschaft haben, Flüssigkeit aufzunehmen. Dies läßt mit Sicherheit annehmen, daß diese Poren wohl auch die weitere

Eignung besitzen müssen, Flüssigkeit auszuscheiden, durch welche die Loslösung der Schleimschichte von der Mantelwand zustande kommt. Das Sommer-Dermophragma wird, wie ich ebenfalls hervorhob, in vielen Fällen bei teilweise ausgetretenem Körper abgeschieden. Ein Teil des dafür verwendeten Schleimes entstammt somit nicht der Mantelwand, sondern dem Körper, woraus folgt, daß sich auch über letzteren jene Poren verbreiten, die durch Flüssigkeitsausscheidung die Loslösung der Schleimschichte vom Integument bewirken.

Das Dermophragma wird bei Tieren, die weniger verborgen leben als *Vitrina*, *Hyalina* usw., im Sommer nach jeder Retraction neu gebildet, während das Epiphragma in der Regel nur einmal im Jahr zur Entwicklung gelangt. Doch auch hier finden Ausnahmen statt, wofür ich ein Beispiel anführen möchte.

Ich sammelte Anfang Oktober eine Anzahl *Pom. pomatia*, die bereits ihr Gehäuse mit einem Winterdeckel verschlossen hatten, und legte sie in eine große, eigens für Schneckenbeobachtung bestimmte unglasierte Tonschale, deren Boden für den Wasserabfluß mehrfach durchlöchert war. Den Verschluß bildete ein entsprechend weitmaschiger Drahtgitterdeckel. An einem offenen, doch schattigen Plätzchen des Hausgartens fand das Gefäß Aufstellung. Der Abfluß der Schale war, was ich übersehen hatte, verlegt, es sammelte sich deshalb, gelegentlich eines baldigen Regens, eine größere Menge Wasser darin. Dies bildete die Ursache, daß sämtliche Tiere ihr Epiphragma abwarfen und zur Gefäßdecke hinaufkrochen. Das Wasser wurde entfernt und der Abfluß der Schale funktionsfähig gemacht. Erst im November, also einen Monat später, trat wieder niedrigere Temperatur ein, die zur Bildung eines neuen Epiphragmas Veranlassung gab. In der Zwischenzeit erhielten die Tiere keine Nahrung und auch kein Material zum Eingraben, die Tonschale blieb vollkommen leer. Die frisch gedeckelten Gehäuse lagen frei dem Gefäßboden auf und hatten alle nach oben gewendete Mündung. Die neugebildeten Winterdeckel standen in Dickwandigkeit den früheren in keiner Weise nach, und da zur Aufnahme neuer Kalkmengen keinerlei Gelegenheit geboten war, so mußte das Material hierfür im Organismus bereits aufgespeichert gewesen sein.

Zur Feststellung, ob längere Gefangenschaft Einfluß auf die Entstehung des Epiphragmas habe, sammelte ich im Juli eine größere Menge *Pom. pomatia*. In einem Holzkistchen versperrt, fanden sie in trockenem und temperiertem Zimmer Aufstellung, ohne daß ihnen irgendwelche Nahrung gereicht worden wäre. Um Mitte November sank die Temperatur derartig, daß in manchen Nächten 0 bis —2° C auftraten. An einem Tag wurde nun ein Teil der Schnecken bei 8° Wärme in einer Tonschale, wie ich sie oben beschrieb, im Garten ausgesetzt. Ehe dies geschah, legte ich die Schnecken ins Wasser, um sie zu zwingen, den zurückgegangenen Flüssigkeitsgehalt zu ergänzen. Auch wurde der Boden der Schale 20 mm hoch mit Erde bedeckt, um das Eingraben zu ermöglichen. Letzteres geschah auch, doch keines der Individuen verschloß die Mündung mit einem Epiphragma, sondern alle nur mit einem Dermophragma, das mehr oder weniger reich durch Kalk getrübt war. 10 Tage nach dem Aussetzen fiel die Temperatur auf —6° C, die allen Tieren den Tod brachte, während die im Zimmer zurückgebliebenen unbeschädigt überwinterten und im Frühjahr in einem Terrarium ungestört weiter lebten. Ich hatte es versäumt, in dieser Richtung weitere Beobachtungen zu machen. Wichtig wäre die Feststellung gewesen, ob dem Organismus ein Kalkvorrat abging, oder ob nicht etwa nur durch die lang andauernde Untätigkeit der Verdauungsorgane die Ausscheidung gelähmt war. Sicher nachgewiesen war jedoch, daß durch den lange andauernden Nahrungsmangel die Tiere die Widerstandsfähigkeit gegen Kälte verloren hatten, wozu höchst wahrscheinlich das Fehlen des Epiphragmas mit beitrug. Bei zahlreichen im Freien beobachteten Tieren konnte ich im Frühjahr feststellen, daß sie den Winter, fast jeglicher Decke entbehrend — auch eine Schneedecke fehlte häufig — ohne Schaden überstanden hatten; freilich entbehrte keines des Epiphragmas.

In Siebenbürgen kommt es öfter vor, daß nach den ersten September- oder Oktoberfrösten ein Temperaturumschwung eintritt, daß Frühlingswetter vorherrscht und noch um Weihnachten herum warme Regen niedergehen. Trotzdem konnte ich niemals an in Freiheit lebenden Tieren ein Abwerfen des Winterdeckels vor Anfang März beobachten. Es ist demnach unklar, weshalb sie den Kalkvorrat für einen zweiten Deckel in ihrem Organismus aufgespeichert halten.

Das Abwerfen des Epiphragmas erfolgt hier nach dem ersten warmen Regen im März: bleibt ein solcher aus und tritt erst später, etwa im April oder Mai ein, dann bleibt das Abwerfen für diese Zeit aufgespart. Bloß vereinzelte Individuen, die besonders feucht lagen, warten einen Niederschlag nicht ab und entfernen den Winterschutz schon früher. Werden im Januar oder Februar gesammelte mit dem Epiphragma verschlossene Gehäuse in ein trocknes luftiges Zimmer gebracht und dort einzeln aufgestellt, dann wartet man in der Regel vergebens auf das Abwerfen des Deckels. Es tritt dies vereinzelt nur dann ein, wenn die Gehäuse an einem offenen Fenster liegen und anhaltender Regen den Feuchtigkeitsgehalt der Luft besonders gesteigert hat.

Sicher wird er abgeworfen, wenn er im März oder April angefeuchtet oder in beliebiger Jahreszeit das Gehäuse in etwas angewärmtes Wasser eingelegt wird. Mittels letzteren Experiments gelang es, im Winter gesammelte Tiere, die bis zum nächstfolgenden August mit dem Epiphragma verschlossen blieben, zu dessen Abstoß zu veranlassen. Freilich waren derartig lange eingeschlossen gewesene Individuen so sehr ermattet, daß das Abwerfen des Deckels und das Austreten des Körpers viele Stunden in Anspruch nahm.

Das äußere Dermophragma wird über Winter zumeist ganz zerstört, das innere hingegen erhält sich bis zum Abwerfen des Winterdeckels. Es bedeckt nicht nur dessen Innenfläche, sondern greift an die Innenwände des Gehäuses über, deckt somit die Fuge zwischen beiden vollständig. Wird das Epiphragma abgestoßen, dann erfolgt die Trennung des inneren Dermophragmas nicht über der Fuge, sondern es bleiben Teile davon, die an den Gehäusewänden hafteten, an dem Epiphragma hängen. Dies ist ein Nachweis dafür, daß die Loslösung des Deckels nicht auf chemischem Wege erfolgt, wie dies SIMROTH [1] vermutet, denn sonst müßte das innere Dermophragma zuerst durch die wirkende Flüssigkeit zersetzt werden, was aber durchaus nicht zutrifft. Das Ablösen erfolgt lediglich durch den Druck, den das austretende Tier auf den Deckel ausübt. Von außen einwirkende Feuchtigkeit begünstigt unbedingt die Trennung, da ein trockenes Epiphragma um vieles fester an den Gehäusewänden haftet als ein feuchtes. Trotzdem wäre es aber dem Tiere unmöglich, den Deckel aus der Mündung herauszustoßen, wenn es nicht über seinen Luftdruck-Apparat verfügte. Die durch Zusammenziehung der Sackwände komprimierte Luft des Sacksinus drückt die Mantelwand gleichmäßig gegen die Innenfläche des Epiphragmas, die Ablösung kann demnach nur in der Fuge erfolgen, und ein Zerbrechen des Deckels ist dabei so ziemlich ausgeschlossen.

---

[1] In: BRONN, Klass. Ordn. Tier-Reich, Vol. 3, Abt. 3, 1909, p. 204.

Wohl kommt dies in seltenen Fällen vor, und dann bleiben Teile davon zumeist an der Spindelseite hängen, wo eben die Anhaftfläche des Epiphragmas am breitesten ist.

Daß diese in seltenen Ausnahmefällen an der Spindelseite haften bleibenden Epiphragmateile nicht als Ausgangspunkte für eine Mündungsbezahnung angenommen werden können, geht schon daraus hervor, daß auch bei den Prosobranchiern, die zuverlässig im Verlaufe ihrer Entwicklung gewiß niemals ein Epiphragma bildeten, bezahnte Mündungen vorkommen.

Treten im Frühjahr nach dem Abwerfen des Winterdeckels Nachfröste ein, dann suchen die Tiere neuerdings einen Winterschutz auf, ja sie graben sich oft tief in die Erde ein. Doch selbst in Fällen, wo die Temperatur mehr oder weniger tief unter den Nullpunkt sank, konnte ich niemals ein neugebildetes Epiphragma feststellen, nachdem das frühere abgeworfen war. Eines wird jedoch, ebenso wie im Herbst, stets eingehalten, das Wenden der Gehäusemündung nach oben. Es scheinen in dieser Lage die Organe gegen Frost am besten geschützt zu sein. Die Feuchtigkeitsaufnahme, die bei nach oben liegender Mündung zumeist begünstigt wird und die beim Abwerfen des Deckels gewiß ein Bedürfnis ist, scheint, da bei Frühjahrsfrösten ein solcher nicht angelegt wird, sondern nur die Wendung des Gehäuses erfolgt, erst in zweiter Linie in Betracht zu kommen.

Was endlich die Struktur des Epiphragmas anlangt, so gleicht sie sowohl im Quer- als auch im Flachschliff einem verworrenen Trümmerfeld, hat also Ähnlichkeit mit jener der *Limax*-Schale. Abweichend ist, daß beim Epiphragma noch dicht gedrängte, große Hohlräume auftreten, die beim Querschliff namentlich den medianen Teil erfüllen und hier schon mit unbewaffnetem Auge beobachtet werden können. Sowohl das Epiphragma als auch die Schale der Nacktschnecken lassen sich nur mit dem Ostracum vergleichen. Der aus der Mantelwand ausgeschiedene, auf das Dermophragma in milchiger Lösung abgesetzte Kalk stellt sich bei entsprechender Vergrößerung als kleine kreisrunde Scheibchen dar, die von einer hellen Zone umgeben sind.

Operculum.

Das Interesse für den Gastropodendeckel blieb immer in den Hintergrund gedrängt, man legte ihm zu keiner Zeit einen besonderen

Wert bei. Bloß Houssay [1]) unterzog ihn eingehenderer Untersuchung. Und doch ist der Deckel in morphologischer Beziehung für das Studium der Gastropoden von hervorragender Bedeutung.

Die ältesten Formen des Operculums sind gerade so wie die ältesten Gastropodengehäuse spiralig aufgerollt, also asymmetrisch. Es kann demnach kein Zweifel darüber bestehen, daß er mit der Asymmetrie jener Molluskenklasse im Zusammenhang stehen muß.

Zur Aufklärung der Asymmetrie sind durch Bütschli, Grobben, Lang, Simroth u. A. abweichende Theorien aufgestellt worden, die ich, voraussetzend, daß sie allgemein bekannt seien, hier nicht wiederholen will. Hervorheben möchte ich aber, daß keine davon bis zu dem Deckel leitet, demnach auch keine Aussicht auf einen Erfolg haben kann.

Mit dem Gehäuse brachte das Operculum nur Simroth [2]) in Zusammenhang, doch beging er dabei den Fehler, die Polyplacophoren, demnach Vertreter einer anderen Molluskenklasse, für den Vergleich heranzuziehen. Er sagte darüber: „Ebenso habe ich die Möglichkeit offen gehalten, ihn (den Deckel) doch mit der Schale in Parallele zu stellen und etwa der letzten Schuppe der Chitonen zu homologisieren.“

Ich ging bei dem Studium der Gastropodenasymmetrie von einem Urmollusk aus, das noch keine Schale besaß, und nahm an, daß es symmetrisch-bilateral war, demnach Ähnlichkeit mit den heutigen Aplacophoren hatte.

Von diesem Urmollusk trennte sich ein Stamm ab, bei dem vorerst ein locomotorischer, auf pneumatischem Druck beruhender Apparat zur Entwicklung gelangte. Bei Weiterentwicklung des Apparats steigerte sich der Druck auf das Integument derartig, daß dessen Gewebe nicht mehr ausreichte, um einen entsprechenden Widerstand entgegenzustellen. Jener Körperteil, wo die ringförmig geschlossene Mantelfurche entstanden war, bot den geringsten Widerstand, und es erfolgte hier ein Durchbruch der Wand, was zur Entstehung des Intestinalsackes Veranlassung gab. Der Durchbruch hatte die Trennung der Mantelfurche in zwei Teile zur weiteren Folge, und die Einwirkung der Dorsalmuskulatur bedingte nun, nachdem der einstige Widerstand ausgeschaltet war, die Verlagerung

---

1) Recherches sur l'opercule et les glandes du pied des Gastéropodes, in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 2, 1884.

2) In: Bronn, Klass. Ordn. Tier-Reich, Vol. 3, Abt. 2, 1896—1907, p. 217.

der beiden Mantelfurchenteile (Fig. 2 u. 4). Ich nenne die vordere größere die Gehäuse-, die hintere die Opercularfurche.

Mit der Verschiebung der beiden Furchen kam zweierlei zustande: die Chiastoneurie des Nervensystems und die Verlegung des Enddarmes nach vorn.

Entstand der Durchbruch an der linken Körperseite, dann wurde das Darmende nach der rechten verlegt, und in der Folge bildete sich hier ein rechtsgewundenes Gehäuse. Zu einer entgegengesetzten Wirkung kam es, wenn der Durchbruch an der rechten Körperseite auftrat.

In der ontogenetischen Entwicklung kann ausnahmsweise als Erbe früherer Entwicklungsstufen der Fall vorkommen, daß der Durchbruch entgegengesetzt wie bei den Eltern zustande kommt, es bleibt somit die Möglichkeit offen, daß Nachkommen von Arten mit rechtsgewundenem Gehäuse ein linksgewundenes, oder umgekehrt, erwerben.

Mit der Entstehung der Mantelfurche begann die Ausscheidung eines Secrets, das an der Oberfläche zu Chitin erstarrte. Vorerst bildete sich daraus eine kleine Kappe, die mit dem Bruchsack in organische Verbindung getreten war. In der ontogenetischen Entwicklung gelangte ein kleiner Teil der Kappenperipherie in die Gehäusefurche, wo daran neue Chitinmengen angebaut wurden. Das eine Ende, der Anfang der Neubildung, war mit der Kappe fest verbunden, während auf das andere die Gehäusefurche drückte. Dieser Druck konnte die Kappe, die angewachsen war, nicht geradlinig verschieben, sondern nur in Rotation bringen, die Neubildung mußte sich demnach um sie herum spiralig anordnen. Der mit der Kappe verbundene Intestinalsack war gezwungen, der Drehung zu folgen, seine spiralige Anordnung wurde demnach durch den Gehäusebau bedingt und nicht umgekehrt, wie dies allgemein angenommen wird.

Die Gehäuseform ist abhängig von dem Verhältnis zwischen der Wachstumsraschheit des Tieres, der Flächenzunahme des Periostracums und der Längenzunahme des Spindelmuskels. Einen wesentlichen Anteil daran hat aber auch der Grad der Retraktion des zuletzt genannten Organs während der Austrittsdauer des Tieres gelegentlich des Schalenbaues. Ist er größer, dann entstehen dicht aufgerollte kuglige oder scheibenförmige, im entgegengesetzten Falle langgestrekte spindel- oder turmhelmförmige Schalen. Bei ersteren ist eine ausnahmsweise Erschlaffung des Muskels häufiger zu beobachten. Sie kann entweder nur bei einzelnen Individuen oder auch bei sämtlichen Vertretern einer Art auftreten. Erscheint sie zu

Beginn der ontogenetischen Entwicklung, dann trennen sich alle Windungen *Vermetus*-artig voneinander. Geschieht es erst später, dann erfolgt bloß die Loslösung der letzten Umgänge oder doch eine unregelmäßige Anordnung dieser. Diese Alloiostrophie ist aber auch bei langgestreckten Gehäusen nicht ausgeschlossen. Wir begegnen ihr namentlich bei *Cylindrella*. Unter normalen Verhältnissen konnte ich sie bei den Clausilien niemals nachweisen. Verliert aber ein Individuum den letzten Umgang, dann erfolgt die Regeneration zumeist alloiostroph, da der für das durch die Beschädigung verkürzte Gehäuse zu lange Spindelmuskel während der Regenerationsdauer nicht genügend retrahiert wird.

Bei *Planorbis* treten häufig abnorme Schalenbildungen auf, die zumeist durch Loslösung der Umgänge oder sonstige Unregelmäßigkeiten im Gehäusebau ausgezeichnet sind. Weder parasitäre Einflüsse noch dichter Pflanzenwuchs an den Wohnstätten tragen Schuld daran, auch sie entstehen infolge von Störungen in der Funktion des Spindelmuskels.

Die bei einigen Gastropoden auftretende Heterostrophie ist auf eine vorübergehende Erschlaffung des Spindelmuskels zurückzuführen, die eine Wendung der Embryonalschale in der Weise möglich macht, daß ihre ursprüngliche Nabelseite nach oben zu liegen kommt. Die hierauf daran angebauten weiteren Umgänge sind dann dem Anscheine nach entgegengesetzt gewunden. Plate's Erklärung der Heterostrophie läßt sich technisch nicht begründen. Außerdem wäre aber auch die Möglichkeit ausgeschlossen, daß die aus dem Gewinde herausgepreßte Spitze immer wieder in gleicher Richtung und Regelmäßigkeit an das Gehäuse angebaut werde.

Bezüglich der Form der Windungen wäre noch zu erwähnen, daß sie völlig von der größeren oder kleineren Wirkung des pneumatischen Apparats auf die Mantelwände abhängig ist. Bei größerer Wirkung werden die Umgänge gewölbt, im entgegengesetzten Falle mehr oder weniger geebnet.

Im Verlaufe der Differenzierung und Entwicklung der Arten konnte sich die Gehäusefurche neuerdings ringförmig schließen, was die Entstehung eines napfförmigen, nicht gewundenen Gehäuses zur Folge hatte (*Fissurellidae*, *Patellidae* etc.), oder sie konnte nach Zurückziehung des Intestinalsackes gänzlich verschwinden, womit eine Gehäusebildung aufhörte (*Limacidae*, *Arionidae* etc.). Eines blieb den Vertretern dieser Gruppen jedoch anhaften, die Asymmetrie des Pallialkomplexes und die Chiastoneurie des Nervensystems, die den Weg der einstigen Formwandlung genau bezeichnen.

In gleicher Weise wie das Gehäuse in der Gehäusefurche zustande kam, entwickelte sich der Gastropodendeckel in der Opercularfurche. Die Form und die Funktion beider Furchen sind entgegengesetzt, es ist deshalb nicht möglich, daß sich der Deckel in gleicher Richtung wie das dazugehörige Gehäuse aufrollt, es kann dies nur entgegengesetzt geschehen. Die Angabe Keferstein's, daß die rechtsgewundene *Atlanta* einen rechtsgewundenen Deckel haben soll, beruht zweifellos auf einem Irrtum.

Die Chitinschichte des Gastropodendeckels entspricht dem Periostracum der Schale, die aber hier auffallend dick werden kann. Besteht er außerdem auch aus Kalk, dann ist letzterer geschichtet und läßt sich mit dem Hypostracum homologisieren. Bei den skulpturierten Deckeln, z. B. von *Callopoma*, *Natica* etc., wäre zu erwarten, daß auch ein Ostracum vorhanden sei, doch ich konnte eine Stäbchenskulptur auch hier nicht nachweisen.

Auch die Opercularfurche kann sich ringförmig schließen, was die Entstehung nicht spiralig aufgerollter Deckel bedingt. Bei einigen Arten tritt sie in der Jugend auf, doch das gebildete Operculum wird von dem erwachsenen Tier abgeworfen. Bei zahlreichen Familien ging sie und mit ihr das Operculum gänzlich verloren.

Alle Gastropoden hatten ursprünglich einen Deckel, so auch die Voreltern unserer heutigen Stylommatophoren. Es kann das bei ihnen vereinzelt auftretende Epiphragma, abgesehen von seiner ganz abweichenden Bildung, nicht als ein werdendes Operculum angesehen werden, das sich, nach Simroth's Ansicht, möglicherweise mit dem Hinterende des Körpers einmal verbinden könnte, es ist vielmehr eine Neubildung, die in dem aufgetretenen Bedürfnis nach dem in Verlust geratenen Operculum zustande gekommen ist und dafür einen zeitweiligen Ersatz bieten soll.

Clausilium.

Für das Studium des Clausilien-Apparats erweisen sich die Alopien am geeignetsten. Bei ihnen kann seine Entwicklung schrittweise verfolgt werden. Damit war auch die Möglichkeit geboten, zu einer vollkommen klaren Vorstellung des Urtypus aller Clausilien zu gelangen. Er hatte ein *Ena*-ähnliches Gehäuse mit Umgängen, die sich stetig erweiterten und am Peristom der fertig ausgebildeten Schale den größten Durchmesser erreichten.

Bei dem Urtypus trat infolge Überganges der Lebensweise von Land zu Fels eine ganz eigentümliche Hypertrophie in der Schalenbildung ein, die sich im Verlaufe der Weiterentwicklung immer mehr steigerte. Während das Tier, namentlich dessen Spindelmuskel, bereits an der Grenze ihrer ontogenetischen Entwicklung angelangt waren, hörte die Weiterbildung der Schale nicht auf oder hielt doch mit jener nicht gleichen Schritt. Es trat eine Spannung der Organe ein, die namentlich auf die Mantelfurche ihre Wirkung ausübte. Sie wurde in der Richtung gegen die Gehäusespitze gezogen, was die Verkleinerung ihres Krümmungshalbmessers zur Folge haben mußte. Der hypertrophe Gehäuseteil verengte sich demnach um so mehr, je größer die Anzahl der Umgänge geworden war.

Die Verengung in der Richtung gegen das Peristom übte einen wesentlichen Einfluß auf die weitere Gestaltung des Clausiliengehäuses. Der Mantel hatte eine den früheren, weiteren Umgängen angepaßte Dimension erreicht, fand demnach in der verengten Mündung nicht genügenden Raum, was zu seiner Runzelung Veranlassung gab. Es entstand zunächst an der Ventralseite, knapp neben dem Pneumostom, das bei den Clausilien ganz in den Nahtwinkel hineingedrängt ist, eine kleine Runzel, die der Gehäusewand aufruhte. Der in die Runzel hineingelangte Kalk verband sich mit der Wand und bildete dort ein kleines vorstehendes Knötchen, auf welches nach jedesmaligem Austreten des Körpers aus der Schale eine weitere Kalkschichte aufgetragen wurde und das sich so in der Folge zu einer Leiste, der Oberlamelle, ausbildete.

Im späteren Verlauf der Entwicklung tritt eine zweite Mantel-, die Unterlamellenrunzel auf. Sie ist anfangs sehr klein und liegt dann über der Spindel. Die Lamelle, die ihr ihre Entstehung dankt, zieht sich wie ein Faden schraubenlinienartig über den unteren Teil der Spindel. Erst in einem höheren Entwicklungsstadium rückt die Runzel von der Spindel auf die Wand ab, und die dort durch sie entstehende Lamelle schließt dann mit der Spindel eine mehr oder weniger breite Nische ein.

Mit der Ober- und Unterlamelle ist der Mantel an zwei Stellen in der Mündung fixiert, und damit ist auch das Austreten des retrahierten Tieres in vollkommen sichere Bahnen gelenkt. Gehen die beiden Lamellen durch Verlust des letzten Umganges verloren, dann erfolgt ein Schwanken im Austreten. Dies ist daran zu erkennen, daß in Fällen, wo die Lamellen zu einer Regeneration gelangen, sie immer unregelmäßig sind und an abweichenden Stellen auftreten.

Nach der phylogenetischen Entwicklung der beiden Lamellen erfolgt zu Ende des Gehäusebaues eine gesteigerte Kalkausscheidung, die Veranlassung zur Entstehung der Gaumenwulst wird.

Das Lungennetz der Clausilien ist von jenem der Helices ganz abweichend gestaltet. Die Vena pulmonalis beginnt nahe an dem Mantelrand und ist in zwei gleich starke, in ihrem ganzen Verlauf gleich dick bleibende Stränge gespalten, die von ihrem Beginn bis kurz vor ihrer Einmündung in das Pericard, wo sie sich vereinigen, nahe aneinander gedrängt parallel laufen und bei ausgetretenem Körper bis vier Umgänge durchziehen, über die sich der Sinus des Intestinalsackes ausbreitet. Anderweitige Lungengefäße, die dem Anscheine nach alle unverzweigt sind, scheinen nur im Bereich des Mantelrandes aufzutreten. Sie sind sehr schwer sichtbar, da sie kein Relief bilden, und eine Injektion wollte mir bis jetzt nicht gelingen. Am besten treten sie hervor, wenn das Präparat für einige Zeit in Alkohol eingelegt wird. Es münden die aus der Gegend des Rectums kommenden Gefäße in die obere, die in der Gegend der Spindel entspringenden in die untere Lungenvene.

Die beiden Venae pulmonales beteiligen sich ebenfalls an der Weiterentwicklung des Clausilien-Apparats. Zwischen ihnen kommt die Principale, die oberste Gaumenfalte, in gleicher Weise, wie ich dies bei der Oberlamelle schilderte, zustande. Bei jedesmaligem Austreten des Körpers gelangt die Principale zwischen die beiden Venen, die sich beiderseits dicht an sie anschmiegen (Fig. 5).

Mit der Principale ist nun auch der dorsale Mantelteil in der Schale fixiert, so daß ein Abweichen beim Austritt des Körpers auch hier ausgeschlossen bleibt. Sie ist in mancher Beziehung von Bedeutung und gibt sicheren Aufschluß über die Lage der Lungenvenen, die in den verschiedenen Clausiliengattungen mannigfaltigen Abweichungen unterworfen ist.

Die übrigen in der Gehäusemündung auftretenden Falten danken einer Mantelrunzelung ihre Entstehung. Die Stellung und die Lage der Runzeln, die jene der Falten bedingen, sind abhängig von der Form und der Anordnung der Pallialorgane in der Mantelhöhle während der Austrittsdauer des Körpers, haben deshalb ebenfalls unverkennbare Bedeutung.

Auf die Entwicklung der Principale und der untersten Gaumenfalte folgt die phylogenetische Entstehung der Spirallamelle. Sie ist nichts weiter als eine Fortsetzung der Oberlamelle, und die Trennung beider, die in der Regel auftritt, ist die Folge einer Knickung des Enddarmes, dessen Lage durch die beiden Lamellen in der Mündung fixiert bleibt.

Während der phylogenetischen Entwicklung der Principale, der untersten Gaumenfalte und der Spirallamelle trat auch eine bedeutungsvolle Umwandlung der Unterlamellenrunzel auf. Ihre Wände wurden durch zahlreiche Muskelfasern, die vom Spindelmuskel ausgingen, verstärkt, und es begann eine gastrulaartige Einstülpung durch ihre ganze Länge aufzutreten. Die Einstülpung setzt sich im weiteren Verlauf der Entwicklung als stark muskulöse Membran fort bis an die Insertionslinie zwischen Unterlamelle und Gehäusewand. Durch diese Septenbildung war nun die Unterlamellenrunzel in zwei Taschen gegliedert. Die obere nahm die Unterlamelle auf, in der unteren entstand das Clausilium (Fig. 6).

Der in die Clausiliumtasche eindringende oder dort ausgetretene Kalk gelangt bis an ihr hinteres Ende und von da auf die Gehäusespindel. Dort bildet sich vorerst ein zu jener schräg stehendes längliches Knötchen von ziemlicher Höhe. Bei späteren Austritten des Körpers wird dem Kamm des Knötchens ein Stielchen angesetzt, das in die Tasche hineinragt. Sobald es entsprechende Länge erlangt, erfolgt eine schaufelförmige Verbreiterung am vorderen Ende, an die immer mehr Kalkschichten angesetzt werden, bis die Erweiterung sich zu einer Platte ausbildet, die mit der Unterlamelle, auf der sie während ihres successiven Baues, getrennt durch die Clausilium-Membran, immer aufruht, in der Form und annähernd auch in der Größe übereinstimmt. Die Form der Clausiliumplatte muß immer mit jener der Unterlamelle übereinstimmen, da sie während ihres Baues durch den im Intestinalsack zustande kommenden pneumatischen Druck fortwährend gegen letztere, die bereits vollendet ist, angepreßt wird.

Die allmähliche Vergrößerung der Platte kann an gefangen gehaltenen, im letzten Stadium des Wachstums stehenden Clausilien, dann aber auch am noch unvollendeten Clausilium genau beobachtet werden. Es sind daran die ziemlich regelmäßig angeordneten Zuwachsstreifen deutlich zu erkennen, deren Trennungslinien erst in späterer Folge gänzlich verschwinden.

Lamellen, Gaumenfalten, die Gaumenwulst und das Clausilium sind geschichtete hypostracale Bildungen, die nur bei ausgetretenem Körper entstehen können.

Aus der komplizierten Entwicklung des Clausilienapparats kann mit Sicherheit bloß geschlossen werden, daß die Anlage der Lamellen und Gaumenfalten von allem Anfang darauf hinaus ging, den Mantel des Tieres beim Austreten des Körpers aus der Schale immer in eine ganz bestimmte Lage zu bringen, damit das Clausilium jedesmal sicher in dessen Tasche gelange. Ein Abbrechen des zarten Stieles ist deshalb während des Austrittsaktes vollständig ausgeschlossen.

Doch welchem Zwecke dieser eigenartige Apparat dienen soll, kann, wenn auch nicht leicht, aus der geschilderten Entwicklung erkannt werden.

Zum Schutz gegen Feinde war er gewiß nicht entstanden, denn an der Spitze des Moguragebirges bei Törzburg lebt *Alopia maxima* Rm. ohne Gaumenfalten und Clausilium in großer Menge, so daß die Kalkfelsen damit wie übersät erscheinen, und an einer anderen, etwa 200 m tiefer gelegenen Stelle des bezeichneten Gebirges hat die gleiche Art einen bereits gut entwickelten Apparat, dem das Clausilium nicht fehlt; doch hier ist ihr Auftreten verhältnismäßig spärlich, obwohl die Lebensbedingungen an beiden Örtlichkeiten die gleichen zu sein scheinen. Hätten die Clausilien Feinde, die das Clausilium abhalten soll, dann wäre die Form von der Moguraspitze diesen vollständig hilflos ausgesetzt, und sie würden niemals in derartiger Menge auftreten können. Die gleiche Beobachtung konnte ich auch in anderen Gebieten machen. Überall waren die von Alopien ohne Clausilium bewohnten Lokalitäten reichlicher bevölkert als benachbarte, wo sie ein solches bereits erworben hatten.

Alle Alopien leben auf Kalkfelsen. Während ihrer Ruhezeit kleben beide Formen, die ohne Clausilium und jene mit einem solchen, ihre Gehäusemündungen dicht an die Felswände, so daß hierdurch genügender Schutz gegen das Austrocknen des Tieres geboten ist. Das Schließknöchelchen wäre demnach bei dieser Gattung auch während anhaltender Dürre nicht nur kein Bedürfnis, sondern auch vollständig überflüssig. Es kann demnach bei den Alopien niemals als Trockenheitsschutzdeckel zustande gekommen sein.

Mir war der Zweck des Clausiliums schon seit lange bekannt und zwar seit jener Zeit, wo ich Alopien, die es noch nicht erworben hatten, zum erstenmal lebend sah und beobachten konnte. Das Benehmen der Formen ohne und mit Clausilium ist voneinander derartig auffallend abweichend, daß es auch von jenem, der nur wenig Eignung für biologische und physiologische Forschung hat, nicht übersehen werden kann.

Um zur Kenntnis zu leiten, welche Bestimmung das Clausilium habe, genügt die Anführung einzelner Beobachtungen.

Auf dem Obersia, einer Spitze des Bucsecs-Südabfalles in den Transsilvanischen Alpen, lebt eine kleine *Alopia*, die noch keine Gaumenfalten und somit auch kein Clausilium besitzt. Bloß die Ober- und Unterlamelle ist ziemlich gut entwickelt. Ich benannte sie *Alopia nixa*. Die Länge der aus $8^1/_2$—9 Umgängen bestehenden Schale wechselt zwischen 10,8 und 13,5 mm, ihr Durchmesser zwischen 3,2 und 4 mm. Wird diese Art auf eine horizontal liegende Glasplatte gelegt, dann ruht während der Locomotion der letzte Umgang auf dem Schwanzende, während der übrige Gehäuseteil der Platte aufliegt und nachgeschleift wird. Die Bewegung der Schale erfolgt kontinuierlich. Das Tier verkürzt während der Locomotion den Vorderkörper auffallend, so daß der Nacken ganz nahe an den Kopf zu liegen kommt. Die Sohle hingegen wird möglichst verbreitert, was die schwierige Bewältigung der nachgezogenen Last kennzeichnet. Wird anstatt einer glatten Glasplatte etwa ein rauher Stein als Kriechfläche gewählt, dann erfolgt das Nachziehen der Schale ruckweise. Dabei wird der Vorderkörper möglichst lang ausgedehnt und dann das Gehäuse an den Kopf herangezogen. Beim Kriechen auf einer vertikal aufgestellten Fläche erfolgt das Nachziehen immer ruckweise. In gleicher Art wie *Alopia nixa* ziehen alle Alopien ohne Clausilium ihr Gehäuse auf der Kriechfläche schleifend nach.

Bei ihrer Verbreitung über Örtlichkeiten geringerer Seehöhe entwickelt sich aus *Alopia nixa* Km. die Formenreihe: *Alopia novalis* Km., — *straminicollis* Charp., — *monacha* Km. und — *plumbea* Rm. durchwandelnd, zur *Alopia cornea* A. Schmdt. Diese hat stark entwickelte Lamellen, 4 kräftige Gaumenfalten und ein Clausilium mit ausnehmend breiter Platte. Die Länge ihrer Schale wechselt zwischen 15 und 22 mm, der Durchmesser zwischen 3 und 6 mm, während die Zahl ihrer Umgänge zwischen $10^1/_2$ und 12 schwankt. Die Form lebt in der Umgebung von Kronstadt. Kriecht sie auf einer beliebigen horizontalen Fläche, dann trägt sie immer das Gehäuse über den Rücken hoch aufgerichtet, und niemals wird es nachgeschleppt. Ja, das Tier ist sogar imstande, die verhältnismäßig schwere Last scheinbar ohne Anstrengung von einer auf die andere Körperseite zu heben, es hat demnach das Gehäuse vollständig in seiner Gewalt.

Da der Zusammenhang zwischen Schleppen und Tragen klar zu erkennen war, brach ich einer Anzahl Individuen das Clausilium aus der Schale heraus. Nach neuerlichem Austritt waren die Tiere nicht wieder imstande, ihr Gehäuse zu heben, sie schleppten es hinfort nach, wie jene Alopien, bei welchen das Clausilium noch nicht zur Entwicklung gelangt war.

Das Gewichtsverhältnis zwischen Tier und Schale ist im Durchschnitt bei:

Succinea putris L.	1 : 0,10
Pomatia pomatia L.	1 : 0,20
Herilla dacica Rm.	1 : 0,70
Clausiliastra marginata Rm.	1 : 1,25
Alopia cornea A. S.	1 : 2,00

Während also bei *Pomatia pomatia* das Tier 5mal so schwer ist wie sein Gehäuse, wird bei den Clausilien das Gewicht der Schale doppelt so groß wie jenes des Tieres. Es ist hier noch zu berücksichtigen, daß bei der Fam. *Helicidae* und anderen mit kugligem oder flachem Gehäuse der ganze Intestinalsack samt der Schale über dem Rücken des ausgetretenen Körpers zu liegen kommt, bei den Clausilien hingegen ruht höchstens der ganze letzte Umgang dem Schwanzende auf, und der übrige Gehäuseteil samt den darin liegenden Pallialorganen ragt über den Körper hinaus. Diese Lastverteilung ist somit hier für das Tragen äußerst ungünstig.

Daß die Clausilien zum Tragen ihres Gehäuses eines Werkzeuges bedurften, nachdem die eigene Körperkraft hierfür nicht ausreichte, und daß sie ein solches in dem Schließknöchelchen auch erwarben, konnte ich nach den angeführten Beobachtungen mit voller Sicherheit annehmen. Doch in welcher Weise der Apparat funktionierte, wie er gehandhabt wurde und zustande kam, blieb mir vorerst unverständlich. Es bedurfte, um dies kennen zu lernen, da die vorhandene Literatur nicht geeignet war, darauf zu leiten, jenes vielverzweigten, oft recht schwierigen Studiums, das ich im Vorhergegangenen anzudeuten versucht.

Der Sinus des Bruchsackes erfüllt bei der weitaus größten Zahl der Stylommatophoren während der Austrittsdauer des Körpers bloß den letzten Umgang der Schale, bei den Clausilien hingegen $3^1/_2$, ja sogar 4. Es kann somit hier eine verhältnismäßig sehr große Menge Luft aufgenommen und eingeschlossen werden, durch deren Komprimierung ein ausnehmend kräftiger Druck erzeugt wird, der auch auf die Seitenwände der Unterlamellenrunzel einwirken muß. Damit wird die Clausiliumplatte gegen die Unterlamelle gedrückt und die zwischen beiden eingeschaltete Clausiliummembran unverrückbar eingeklemmt. Hierdurch gewinnt der Spindelmuskel eine zweite Anhaftstelle, die der Gehäusemündung ganz nahe gerückt ist, wodurch das Aufrichten der Schale über dem Körper bei Anwendung eines geringen Kraftaufwandes gelingt.

Nach den Studien, die ich an fossilen und lebenden Clausilien machte, differenzierte sich schon der Urtypus in mehrere Stämme, aus welchen dann die verschiedenen Gattungen hervorgingen. Die phylogenetische Entwicklung des Tragapparats nahm bei allen den gleichen Verlauf, überall trat zuerst die Oberlamelle auf, der die Unterlamelle sowie die Gaumenfalten folgten. Ein Schwanken in der Reihenfolge konnte ich an keiner Stelle feststellen, so daß es den Anschein hat, daß mit dem Auftreten der Oberlamelle der erste Schritt zur Durchführung eines bereits feststehenden Planes erfolgte.

Ein Abschwenken von dieser Entwicklungsrichtung ist allerdings in einem Falle nicht zu übersehen. Schon im mittleren Pliocän trat bei *Triptychia* ein Wandern der Spindelmuskel-Anhaftstelle von der Spitze in der Richtung gegen die Mündung auf, was ein Abwerfen der Gehäusespitze zur Folge hatte. Damit kam eine geringere Spannung der Organe sowie infolgedessen eine geringere Verengung des letzten Umganges zustande. Die weitere Folge davon war, daß die Oberlamelle kurz blieb und weit weniger tief in den Schlund eindrang als bei nicht decollierten Arten, wo es den Anschein hat, als wenn die Ober- durch eine angehängte Spirallamelle verlängert wäre. Das Wandern der Muskelanhaftstelle brachte den Arten, bei welchen es auftrat, zweifellos unverkennbare Vorteile. Es wurde damit das Gewicht der Schale verkleinert und ihr Schwerpunkt in proximaler Richtung verschoben. Doch auch ein Nachteil trat damit auf, der die Vorteile weit überwog. Durch die Verlängerung des Spindelmuskels nach vorn wurde der Entwicklung des Tragapparats entgegengewirkt, und die Gattung, deren Arten zumeist sehr große Gehäuse zu tragen hatten, ging schon im Pliocän zugrunde. Welche Ursachen zum Abwerfen der Spitzen bei rezenten Clausilien, was namentlich bei der Gattung *Siciliaria* auftritt, Veranlassung geben, blieb mir noch unbekannt. Dem Anscheine nach übt dies keinen Einfluß auf die Gestaltung des Tragapparats aus, da das Abwerfen der Spitze und wahrscheinlich auch das Wandern der Anhaftstelle des Spindelmuskels erst nach vollendetem Gehäusebau erfolgt.

Sobald das Clausilium entstanden war, begannen daran Einrichtungen aufzutreten, durch welche die Wirkung des Apparats eine mehr oder weniger ausgiebige Steigerung erfuhr. Bei manchen Formen der Alopien bildete sich an der unteren Fläche der Unterlamelle, nahe an deren Vorderkante ein Knötchen, das in einem entsprechenden Ausschnitt der Clausiliumplatte hineinragt. Durch diese Einrichtung, der wir auch bei *Herilla*, *Clausiliastra* und anderen Gattungen begegnen, wird die Clausiliummembran wie mittels eines Riegels an die Unterlamelle geheftet, womit einem Abgleiten in der Richtung des Zuges entgegengewirkt wird. Bei anderen Gruppen verschmälert sich das Vorderende der Platte zu einer Spitze, die bis an die Vorderkante der Lamelle heranreicht und dort die Membran festhält. Bei *Uncinaria* bildet sich die Spitze zu einem langen Haken aus, der der Lamellenkante aufliegt. Noch besser entwickelte Haftvorrichtungen finden sich bei asiatischen Clausilien, so namentlich bei *Cl. becki* Pilsb. und *thaumatopoma* Pilsb.

Dafür scheinen die mit dem Tragapparat im Zusammenhang stehenden Organe nicht immer einwandfrei entwickelt zu sein. Ich habe schon früher hervorgehoben, daß ein Losbrechen des Clausiliums von der Spindel während des Körperaustrittes aus der Schale ausgeschlossen sei. Anders verhält es sich beim Zurückziehen in das Gehäuse. Geschieht dies ausnehmend rasch, dann kommt es ab und zu vor, daß der Stiel des Clausiliums abbricht, da die Platte nicht genügend glatt aus der Tasche herausgleiten kann. Das elastische Stielchen wird dabei zu stark gebogen, was an dem Herausschleudern des Clausiliums aus der Gehäusemündung nach erfolgtem Bruch erkennbar ist. Ein einmal verloren gegangenes Clausilium wird nie wieder regeneriert.

Einer bemerkenswerten Erscheinung begegnete ich bei *Herilla dacica* Rm. aus dem Miljačkatal bei Sarajevo in Bosnien. Trotzdem daß ihr Tragapparat ziemlich gut entwickelt erscheint und das Verhältnis zwischen dem Gewicht des Tieres und dessen Gehäuse kein ungünstiges ist, schleppt sie letzteres dennoch nach und trägt es niemals aufgerichtet. Der Apparat versagt hier bereits und genügt nicht zum Tragen der Schale. Möglicherweise tritt diese Erscheinung auch bei anderen Clausilienarten auf, die ein ausnehmend großes und dabei langgestrecktes Gehäuse besitzen.

Ich beobachtete ferner bei einer kleinen Art — wenn ich mich recht erinnere, so war dies *Cusmicia dubia* Drp. —, daß das Tier seine Schale trotz herausgebrochenem Clausilium aufrecht trug.

Ob in diesem Falle das Stielchen unversehrt blieb und beim Tragen genügte oder aber ob schon die Lamellen und Gaumenfalten wie bei den Pupiden ausreichten, die Last zu heben, ist noch festzustellen. Letzteres scheint nicht wahrscheinlich zu sein, da in diesem Falle das Clausilium bereits überflüssig geworden und bei einer oder der anderen Art wieder verloren gegangen wäre, was jedoch nicht zutrifft. Das einzige Beispiel für eine Rückentwicklung des Tragapparats, das ich früher einmal aufstellte[1]) und nach welchem sich *Alopia adventicia* Km. zu *Alopia nixa* Km. abschwächen sollte, konnte auf Grund späterer Untersuchungen als irrtümlich festgestellt werden.

Es hat schon v. Vest die Beobachtung gemacht, daß Clausilien, die an Meeresküsten oder auf nebeligen Höhen leben, ein schwächliches oder auch gar kein Clausilium bauen. Ich fand dies bestätigt und die Erklärung, daß an solchen Lokalitäten die Lebensbedingungen der Tiere ununterbrochen erfüllt bleiben, so daß sie an ihrer Geburtsstätte auf einer kleinen Fläche ihr ganzes Leben hindurch verweilen können, welche Annahme in der großen Individuenzahl, die an den bezeichneten Örtlichkeiten auftritt, eine Bestätigung findet. Sobald sich dies änderte, erwachte bei ihnen der Wandertrieb, der durch die schwere Last ihres Gehäuses so lange gehemmt blieb, bis der Tragapparat zustande gekommen war. Wäre dies nicht erfolgt, dann hätte ihre Verbreitung über andere Gebiete nicht stattfinden können, und der Urstamm würde sich dann auch nicht zu der heutigen artenreichen Familie differenziert haben.

---

1) Prodromus zu einer Monographie des Clausilien-Subgenus Alopia, Hermannstadt, 1893, p. 39.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 11.

Fig. 1—4. Schematische Darstellung zur Entstehungserklärung der Asymmetrie des Pallialkomplexes und der Chiastoneurie des Nervensystems bei den Gastropoden. Fig. 1*ab* rechtsseitige, Fig. 3*ab* linksseitige Bruchlinie.

Fig. 5. Venae pulmonales einer *Clausilia*. *Vp* Venae pulmonales, *Ppr* Principalfalte.

Fig. 6. Schematischer Querschnitt durch den Mantel und die Schale einer Clausilie. *Cl* Clausilium. *Clm* Clausiliummembran. *Li* Unterlamelle. *Lir* Unterlamellenrunzel. *Ls* Oberlamelle. *Lsr* Oberlamellenrunzel. *Pn* Pneumostom. *Ppr* Principalfalte. *Pr* Principalrunzel. *R* Darm. *Vi* untere, *Vs* obere Vena pulmonalis.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

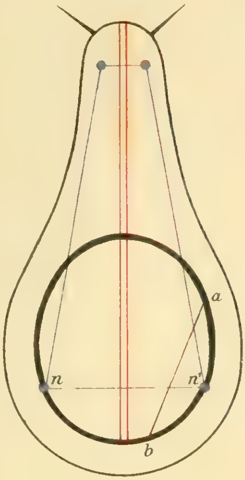


Fig. 1.

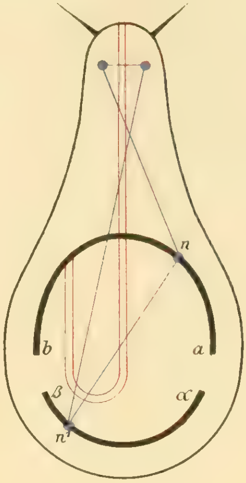


Fig. 2.

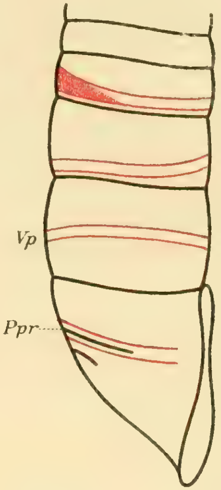


Fig. 5.

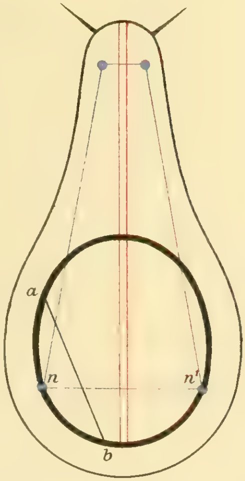


Fig. 3.

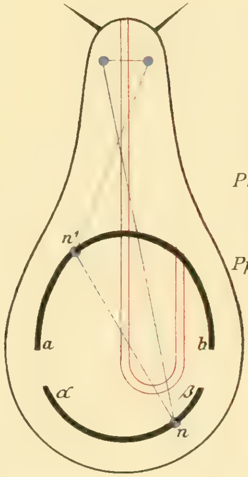


Fig. 4.

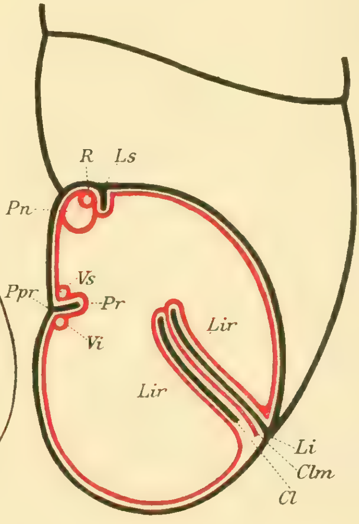

R
Ls
Pn
Ppr
Vs
Pr
Vi
Lir
Lir
Li
Clm
Cl

Fig. 6.

v. Kimakowicz-Winnicki gez.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Hydracarinen aus dem Kaplande.

Gesammelt von der Deutschen Südpolar-Expedition.

Von

Karl Viets, Bremen.

Mit Tafel 12—14.

Über Hydracarinen aus dem Kaplande liegen bislang erst wenige Daten vor. Nach Dr. Sig. Thor's Feststellungen bis zum Jahre 1902 sind 17 Arten aus der südafrikanischen Hydracarinen-Fauna bekannt geworden.

Es sind:

Eylais purcelli S. Thor
— *lightfooti* S. Thor
— *variabilis* S. Thor
— *voeltzkowi* F. Koenike
— (*Capeulais*) *crassipalpis* S. Thor
Diplodontus despiciens (O. F. Müller)
Oxus stuhlmanni (F. Koenike)
Limnesia africana S. Thor
— *undulata* (O. F. Müller)
Hygrobates sarsi (S. Thor)
Piona longicornis (O. F. Müller)
— *tridens* (S. Thor)
Unionicola crassipes (O. F. Müller)
Arrhenurus purcelli S. Thor
— *capensis* S. Thor
— *meridionalis* S. Thor
— *convexus* S. Thor

Eug. v. Daday glaubte in dem von Thor benannten *Arrhenurus convexus* (♀) eine *Arrhenurus*-Art zu erkennen, die F. Koenike unter dem Namen *A. plenipalpis* Koen. für die Fauna Deutsch Ost-Afrikas beschrieben hatte.

Vom Zoologischen Museum zu Berlin wurden mir mehrere Gläschen mit Acarinen zur Bearbeitung überwiesen, die von der Deutschen Südpolar-Expedition in Süd-Afrika gesammelt wurden. Hydracarinen waren darin von 7 Lokalitäten vorhanden. An der Hand dieser Funde wurden 8 Arten für das Kapland festgestellt; 4 von diesen Formen erwiesen sich als neu für die Wissenschaft. Für Süd-Afrika sind damit also insgesamt 21 Hydracarinen-Arten nachgewiesen worden.

Die Liste der Fundorte nebst den erbeuteten Arten ist folgende:

1. Süßwassertümpel zwischen Fischhoek und Chapmansbay, 8./7. 1903.

Thyas octopora n. sp.
Limnesia africana S. Thor
Arrhenurus convexus S. Thor

2. Süßwassertümpel bei Chapmansbay, 8./7. 1903.

Limnesia africana S. Thor
Piona tridens S. Thor

3. Vley bei Fischhoek, 8./7. 1903.

Limnesia africana S. Thor

4. Plumstead, 12./7. 1903.

Limnesia africana S. Thor

5. Lange Vleg, 12./7. 1903.

Thyas octopora n. sp.
Limnesia africana S. Thor
Piona tridens S. Thor

6. Vley bei Lakeside, 28./7. 1903.

Diplodontus despiciens capensis n. var.
Limnesia africana S. Thor
Hygrobates sigthori n. sp.
Piona tridens (S. Thor)
Arrhenurus meridionalis S. Thor

7. Vlegbai, Lakeside, 28./7. 1903.

Limnochares tenuiscutata n. sp.
Limnesia africana S. Thor

Die 4 neubekannten Arten sind:

Limnochares tenuiscutata,
Thyas octopora,
Hygrobates sigthori,
Diplodontus despiciens capensis.

Limnochares tenuiscutata n. sp.

(Taf. 12 Fig. 1—3, 6.)

Größe. Das Tier ist reichlich 1500 μ lang, also kleiner als die nächstverwandte *L. crinita* KOENIKE.

Die Haut ist dicht mit kegelförmigen Papillen besetzt, jedoch sind diese sichtbar niedriger und feinhäutiger als bei der Vergleichsform (Taf. 12 Fig. 5).

Im Bau des Rückenschildes weicht *L. tenuiscutata* erheblich von der madagassischen Art ab. Während bei dieser die hinter den Augen gelegene Partie von erheblicher Breite und breiter als der vor den Augen gelegene Schildabschnitt ist, ist bei der süd-afrikanischen Form das umgekehrte Verhältnis der Fall. Die Länge des Schildes ist bei *L. tenuiscutata* 335 μ; die Breite beträgt in der Augengegend 130 μ. Der vor den Augen gelegene Abschnitt ist 42 μ, der hintere im Mittel 32 μ breit. Nach hinten hin verjüngt sich das Schild (Gegensatz zu KOENIKE's Form).

Hinsichtlich der Augen ergeben sich zwischen beiden Arten nur unerhebliche Unterschiede.

Im Bau der Palpen treten der zum Vergleich herangezogenen Art gegenüber einige Abweichungen zutage. Vor allem fällt die erhebliche Verkürzung des 3. Segments gegenüber dem 2. auf (bei *L. crinita* KOEN. ist zwischen diesen beiden Tasterabschnitten kaum ein Längenunterschied zu bemerken). Auffallenderweise ist das 2. Glied mit dem 3. größtenteils verwachsen. Bei Seitenlage der Palpe ist dorsal noch ein deutlicher Absatz zwischen den beiden Gliedern zu erkennen. Deutlich ist hier auch in dem starken Randchitin (im optischen Durchschnitt desselben) eine Trennung der Glieder bemerkbar. Die Trennungslinie läßt sich ferner ein kleines Stück auf der Flachseite verfolgen, ist dann aber weiter auch mit Hilfe starker Objektive (Immers. $^1/_{12}$) nicht zu erkennen. Der verstärkte Chitinrand der Beugeseite zeigt an der dem Dorsaleinschnitt gegenüberliegenden Stelle wohl eine geringe Einkerbung, jedoch keine Durchtrennung.

Das Endglied der Palpe trägt wie bei *L. crinita* KOEN. außer

2 kürzeren, seitlichen Endborsten eine kräftige Borste, die jedoch basal nicht verbreitert ist.

Die Maße des Tasters sind in μ:

	I.	II.	III.	IV.	V.	
dorsale Länge	10	48	30	55	33	mit Borste
ventrale Länge	8	38	22	48	25	ohne Borste
dorsoventral breiteste Stelle	26	33	30	28	10	

Im Bau der Epimeren treten zwischen den beiden verwandten Arten nur geringe Unterschiede auf. Bei der Kapland-Form ist der Hinterrand der 2. Epimeren lateralwärts etwas schlanker ausgezogen.

Die Gliedmaßen beider Arten zeigen ebenfalls große Übereinstimmung. Die beiden Hinterbeinpaare tragen bei der neuen Art zahlreiche Schwimmhaare. Die Fiederhaare namentlich der 2 vorderen Beinpaare sind ganz regelmäßig und sehr fein gefiedert. Bei der madagassischen Art ist die Fiederung ungleichmäßiger und lockerer.

Genitalfeld. Das Geschlecht des einzigen vorliegenden Tieres wurde nicht sicher erkannt, doch scheint es sich um ein weibliches Exemplar zu handeln, da die Behaarung des Geschlechtsfeldes fehlt. Die Näpfe liegen nicht unregelmäßig zerstreut neben der Genitalöffnung. Sie liegen in ihrer Mehrzahl in kranzförmiger Anordnung hintereinander zu einer bohnenförmigen Figur jederseits vereinigt. Nur wenige Näpfe liegen zwischen dem vorderen Ende dieses Kranzes und der Geschlechtsöffnung. Die Näpfe unterscheiden sich im Aussehen nicht sehr von den Körperpapillen.

Fundort. Vlegbai Lakeside, 28./7. 1903.

Thyas octopora n. sp.

(Taf. 12, Fig. 4, 7—9, 12.)

Größe. Die Körperlänge beträgt 975—990 μ, die Breite, etwas hinter dem Genitalorgan gemessen, ist 660—675 μ.

Gestalt. Wie aus dem Vergleich der obigen Maße hervorgeht, ist der Körper langgestreckt; seine Umrißform bei Ventrallage des Tieres ist langelliptisch. Der Stirnrand, jederseits begrenzt durch die Seitenaugenkapseln, ist von 330 μ Länge. Er ist fast geradlinig und zeigt nur median eine sanfte Einbuchtung. Der Seitenrand einiger Tiere zeigt leicht wellige Konturen, wohl eine Folge der zusammenziehenden Wirkung der Konservierungsflüssigkeit. Die Wellentäler der Randlinie scheinen durch Zurücktreten der weichen Körperhaut verursacht worden zu sein, während die ziemlich nahe längs des Seitenrandes situierten Dorsalschilder eine Schrumpfung an dieser Stelle verhinderten und den Lateralrand als Wellenberge stehenbleibend erhielten. Dorsoventral ist das Tier flachgedrückt. Die größte Höhe beträgt etwa 450 μ, also fast die Hälfte der Körperlänge. Auch bei Seitenlage des Tieres machen sich die Dorsalschilder als mäßige Erhebungen den übrigen eingesunkenen Hautpartien gegenüber bemerkbar.

Augen. Die etwa 60 μ großen Doppelaugenkapseln liegen jederseits hart am Körperrande in 330 μ Abstand voneinander. Die Augenlinsen überragen den Körperrand. Die vordere Linse liegt etwas tiefer (das Tier in Bauchlage gedacht) als die hintere. Sie ist fast 35 μ groß und nur flach gewölbt; die Wölbung ist (bei Ansicht von der Oberseite des Tieres her) in der Mitte nicht stärker als am Rande. — Die antenniformen Borsten stehen 150 μ voneinander entfernt.

Haut. Die lederartige Haut ist ober- und unterseits papillös. Die Papillen der Oberseite sind am Grunde kleiner, aber ein wenig höher als die breitbasigeren, nur flach kuppelförmigen Erhebungen der Unterseite. Dorsal und ventral sind in die Haut chitinisierte Schilder eingelagert. Alle Schilder sind großporig, doch weisen namentlich die Randschilder eine kleine, nicht sehr scharf begrenzte Stelle feiner Porosität auf. Die Rückenschilder liegen in 3 Längsreihen, 2 Reihen seitlich aus je 5 Schildern 1) bestehend, die Mittelreihe aus 2 unpaarigen größeren und 3 paarigen kleineren Schildern gebildet. Das Schema würde sein:

1
2
5 2 5
1
2

Das vordere Schild der mittleren Reihe, das Mittelaugenschild, ist an Größe bei weitem das bedeutendste aller Schildchen. Median mißt es 240 μ an Länge und ebensoviel beträgt auch die größte Seitenausdehnung. In der Form ist dieses Schild ein nicht reguläres, aber hälftig-symmetrisches Fünfeck, zusammengesetzt aus einem vorn liegenden Viereck, dem ein nicht sehr hohes, gleichschenkliges,

---

1) Die letzte Platte jeder Reihe liegt ziemlich median am Hinterrande und könnte also ebensogut der Mittelreihe zugezählt werden.

mit der Spitze nach hinten weisendes Dreieck aufgesetzt ist. Die Eckpunkte der Dreiecksbasis sind durch 2 Haarporen bezeichnet.

Das Medianauge liegt ziemlich weit vorn im Schilde, 40 μ vom Vorderrande, 185 μ vom Hinterrande entfernt.

Das 2. unpaare Schild der Mittelreihe bildet offenbar eine Verwachsung aus 2 kleinen Schildchen, wie aus den in Zweizahl vorhandenen feinporigen Flächen hervorgeht. — Zwischen den Schildern liegen in der gewöhnlichen Anordnung Drüsenporen mit Haar.

Mundteile. Das Mundorgan ist 300 μ lang; es trägt einen 120 μ langen, nach unten gebogenen Rüssel.

Die Mandibel ist schlank, 350 μ lang und mit 115 μ langer, gerader Klaue ausgestattet. Die Mandibelgrube ist 100 μ lang. Das Mandibelhäutchen ist zackig gefranst.

Palpen. Die Maxillartaster sind schlank, auch in den Grundgliedern. Für das 1. Segment ist erwähnenswert eine erhebliche Ausladung der basalen Beugeseitenecke. Am 2. Gliede ist die Streckseite auffallend länger als die Beugeseite. Dadurch erfährt die Palpe eine starke Krümmung. Das 4. Glied ist am längsten und abgesehen von der Basis überall gleich stark. Die Maße für die Palpenglieder sind:

	I.	II.	III.	IV.	V.
dorsale Länge	45 μ	85 μ	57 μ	155 μ[1]	30 μ
ventrale Länge	—	32 μ	—	—	—
dorsoventrale Stärke,					
proximal	60 μ	—	—	45 μ	—
distal	48 μ	—	—	35 μ	—

Der Borstenbesatz des Tasters ist nicht sehr reich. Am 2. Segmente stehen zum Teil ganz, zum Teil nahezu dorsal mehrere, etwa 7 Borsten, einzelne davon gefiedert.

Epimeren. Wie bei anderen *Thyas*-Arten liegen die Epimeren in 4 Gruppen. Sie bedecken etwa die vordere Hälfte der Bauchseite. Die 1. und 2. Epimeren, besonders aber erstere, liegen in ihren Längsachsen nahezu parallel der ventralen Medianlinie. Sie entsenden an der inneren Hinterecke subcutane, poröse Fortsätze. Zwischen den Außenrändern der vorderen und hinteren Plattengruppen bildet eine die intercoxale Hautdrüse umspannende Chitinbrücke (Schulterecke) die Verbindung.

Die gemeinsame Naht der beiden hinteren Platten läuft in recht-

---

1) Einschließlich dabei die distale Streckseitenverlängerung.

winkliger Richtung auf die ventrale Medianlinie. Die Vorderränder der 3. und die Hinterränder der 4. Epimeren verlaufen bei fast gleicher Neigung zur gemeinsamen Plattennaht nach innen zu, gegeneinander konvergierend. Die 4. Hüftplatten sind im Umriß schief viereckig mit längster innerer Seite.

Beine. Die Gliedmaßen sind kurz und mit kurzen, kräftigen Borsten besetzt. Besonders die Gliedenden sind in quirlartiger Anordnung mit diesen Borsten umgeben, doch bei weitem nicht in der reichen Weise wie etwa bei *Thyas pedunculata* Koen., *Th. setipes* Viets oder *Th. tridentina* Maglio. Alle Krallen sind einfach, die der 2 hinteren Beinpaare etwas größer als die der vorderen.

Genitalgebiet. Das äußere Genitalorgan ist recht lang (260 μ) und bei geschlossenen Klappen 155 μ breit. Die Klappen sind grobporig wie die Epimeren, vorn mit sanfter Abschrägung zugespitzt und hinten an der Innenecke ausgerandet. Der Innenrand der Klappen ist mit feinen Härchen besetzt; im Gebiete der hinteren Ausmuldung sind diese Haare länger und kräftiger. In der Zahl der Genitalnäpfe weicht diese Species von allen bekannten Thyasarten ab. Während sonst nur 6 Geschlechtsnäpfe vorhanden sind, besitzt *Thyas octopora* deren 8.[1]) Je 2 liegen jederseits der ventralen Medianen auf einer Platte hintereinander vorn vor den Genitalklappen und hinten in deren Ausmuldung. Alle Näpfe sind nur klein.

Das Vorhandensein eines Chitinstützkörpers am Vorderende der Vagina[2]) und das Nichtauffinden eines Penisgerüstes lassen vermuten, daß das vorliegende Tier ein Weibchen war. Der subcutane Stützkörper ist mit einem im Oberflächenintegument liegenden porösen Chitinplättchen verwachsen.

Fundort. Süßwassertümpel zwischen Fischhoek und Chapmansbay, 8./7. 1903. Lange Vleg, 12./7. 1903.

Diplodontus despiciens capensis n. var.

(Taf. 12 Fig. 10, 11; Taf. 13 Fig. 14—16.)

Größe. Das Tier ist erheblich kleiner als *Diplodontus despiciens* (O. F. Müller), nur 870 μ lang und etwa 770 μ breit.

---

[1]) In die Gattungsdiagnose von *Thyas* wäre also ergänzend als Merkmal des äußeren Geschlechtsorgans das Vorkommen von 8 Genitalnäpfen aufzunehmen.

[2]) F. Koenike, Neue Hydracarinen aus der Unterfamilie der Hydryphantinae, in: Zool. Anz. Vol. 40, 1912, p. 61—67.

Die Haut ist kräftiger als die der Vergleichsform; auch sind die Papillen des Besatzes weniger hoch und weniger spitzkegelig, aber dichter stehend.

Augen. Die Linsen der größeren Vorderaugen, die bei Bauchlage des Tieres noch gerade von oben her erkennbar sind, liegen 410 μ, die Linsen der hinteren Augen 450 μ voneinander entfernt. Die Linsen einer Seite stehen etwa in 65 μ Abstand voneinander.

Mundteile. Das Rostrum des Maxillarorgans ist kürzer und plumper, auch ist die Mundscheibe relativ größer als bei Müller's Art.

Im Bau der 290 μ langen Mandibeln ergeben sich weitere Unterschiede. Die Klaue ist bei der neuen Form stärker gekrümmt. Das Mandibelhäutchen ist am freien Ende nach der Klaue hin umgebogen, dabei basal sehr breit. Am Mandibelknie ist das Organ von 65 μ dorsoventraler Stärke. Das rückwärtige Ende der Mandibel biegt nicht wie bei Müller's Art um, sondern läuft gestreckt in eine gerundete Spitze aus.

Die Palpe erscheint bei der süd-afrikanischen Form plumper als bei der Vergleichsart. Die Maße der Glieder sind, dorsal gemessen:

I.	II.	III.	IV.[1]	V.
55 μ	75 μ	55 μ	185 μ	80 μ.

Das 4. Glied mißt in der Dorsoventralen am Proximalende 45 μ, an der Einlenkungsstelle des Endgliedes 30 μ. Die Streckseite des 4. Gliedes ist wenig ausgeschweift. Am 2. Segmente stehen innen 3 Fiederborsten.

Die Epimeren ähneln sehr denen des *D. despiciens.* Die subcutanen hinteren Innenfortsätze der 1. Hüftplatten sind viereckig. Der Innenrand der gleichen Platten (der Rand der Maxillarbucht) ist nur in geringem Maße durch erhabene Haarhöcker ausgezeichnet. Der laterale subcutane Fortsatz des Hinterrandes der letzten Epimeren ist recht lang, fingerförmig und gebogen.

Die Beine (namentlich die Grundglieder) sind nicht in der reichen Weise wie bei Müller's Art mit langen, schlanken Borsten besetzt. Die Borsten stehen spärlicher und sind kürzer.

Genitalorgan. Das äußere Geschlechtsorgan ist 205 μ lang und beide Klappen zusammen etwa ebenso breit. Der Anus liegt

---

1) Die distale Verlängerung eingeschlossen.

dicht hinter dem Genitalorgan. Die Öffnung ist von einem kräftigen, elliptischen Chitinringe umgeben.

Fundort. Vley bei Lakeside, 28./7. 1903.

Limnesia africana S. Thor.

(Taf. 12 Fig. 13; Taf. 13 Fig. 21—22.)

1902. *Limnesia africana* S. Thor, in: Ann. South African Mus., Vol. 2, Part 11, p. 454—455, tab. 19, fig. 23—26.

Die in den Sammlungen der Expedition am zahlreichsten vorkommende *Limnesia*-Art, alles weibliche Exemplare, identifiziere ich mit Thor's *L. africana*. Die von Thor angegebenen Merkmale treffen auch für die vorliegenden Formen zu, allerdings sind die 4. Epimeren wenigstens beim Weibchen nicht „very short and rounded at the hinder end", wie Thor (Fig. 25) für das Männchen angibt.

Das 2. Glied der Palpe trägt auf der Mitte der Beugeseite einen kurzen, gestaucht endigenden Zapfen mit Chitinspitze. Die Beugeseitenausstattung des 4. Segments besteht aus 2 fast nebeneinander stehenden Höckern, nämlich einem außenstehenden Doppelhöcker (mit größerem, ein recht langes Haar tragenden Proximalteile) und einem einfachen Haarhöcker an der Innenseite. Der dorsale Haarbesatz des 2. Gliedes ist: innenseits 4, außenseits 2 kurze, kräftige Borsten. An der gleichen Seite des 3. Palpensegments stehen innen und außen je 2 Borsten, von denen die distale der Außenseite auf der Flachseite inseriert ist und eine bedeutende Länge aufweist.

Fundort. Süßwassertümpel zwischen Fischhoek und Chapmansbay, 8./7. 1903. Plumstead, 12./7. 1903. Lange Vleg, 12./7. 1902. Vley bei Lakeside, 28./7. 1903. Vlegbai, Lakeside, 28./7. 1903.

Hygrobates sigthori n. sp.

(Taf. 13 Fig. 17—20.)

Weibchen.

Diese neue, nur in einem weiblichen Exemplare erbeutete *Hygrobates*-Art möge zu Ehren Sig. Thor's, des ersten Bearbeiters der süd-afrikanischen Hydracarinenfauna unter dem Namen *H. sigthori* in das System der Hydracarinen aufgenommen werden.

Größe und Gestalt. Der Körper des Weibchens ist von kurz elliptischem Umriß. Die Länge beträgt 1155 μ. Die Höhe des über halbkuglig gewölbten Körpers wurde mit 900 μ festgestellt.

Die Haut des Tieres ist glatt.

Mundteile. Das mit den 1. Epimeren verwachsene Maxillarorgan läßt nach Herauslösung der Mandibeln und nach Entfernung der die Durchsicht beeinträchtigenden Muskeln einen etwa 75 μ langen, 50 breiten, flaschenförmigen, hinten abgerundeten Pharynx erkennen. — Charakteristisch ist die Mandibel dieser Art gebaut. Sie besitzt am Grundgliede, etwa dem vorderen Ende der Mandibelgrube gegenüber einen scharfen Zahn. Die Mandibel ist 365 μ lang, die Grube etwa 175 μ. Der seitliche Zahn ist 23 μ hoch.

Die Palpen sind schlank. Die Dorsallängen der einzelnen Glieder betragen:

I.	II.	III.	IV.	V.
40 μ	210 μ	150 μ	290 μ	63 μ.

Der Zapfen an der Beugeseite des 2. Gliedes ist 45 μ lang und 20 μ stark. Am freien Ende ist er ohne Verjüngung gleichmäßig abgerundet und mit mehreren winzigen, knötchenförmigen Spitzen besetzt (bei Seitenlage der Palpe überragen etwa 5 derselben die Umrißlinie der Zapfenkuppe). Der Haarbesatz der Palpe besteht an den 3 Grundgliedern aus kurzen, steifen, im allgemeinen dorsal inserierten Dornen. So stehen am 2. Segmente innen- und außenseits je 3, am mittleren Gliede innen 2, außen 3. Das 4., längste Tasterglied zeigt bei Seitenlage einen in der Mitte etwas vorgewölbten, hyalinen Beugeseitenrand. Etwas oberhalb (distalwärts) der Mitte steht jederseits nahe dem Rande des Gliedes je eine feine Borste.

Epimeren. Die letzten Epimeren zeigen ziemlich deutlich hervortretende, nach hinten vorspringende Hinterrandsinnenecken. Der Hinterrand der 4. Hüftplatte ist im lateralen Teile stark chitinisiert. Er verläuft mit sanfter Einwärtsbiegung (nach dem Frontalende des Körpers hin) nach der erwähnten Innenecke. Der gebogene Innenrand ist sehr schwach chitinisiert; er wird unterbrochen und überragt durch eine subcutane Verstärkung.

Die Beine sind schlank, ohne Schwimmhaarbesatz. Die Borsten sind zum Teil recht schlank.

Das äußere Genitalorgan liegt mit seinem großen vorderen

Chitinstützkörper 345 μ von dem medianen Hinterende der 1. Epimeren entfernt. Die beiden schwach chitinisierten, in ihren Rändern undeutlich sich vom Integument der Bauchdecke abhebenden Napfplatten sind, wie Seitenlage des Tieres erkennen läßt, etwas gewölbt. Jede Platte trägt 3 hintereinander liegende, fast gleich große Genitalnäpfe und viele Haarporen.

Fundort. Vley bei Lakeside, 28./7. 1903.

Piona tridens (Sig. Thor).

(Taf. 13 Fig. 23; Taf. 14 Fig. 24—26.)

1902. *Curvipes tridens* S. Thor, in: Ann. South African Mus., Vol. 2, Part 11, p. 456, tab. 19, fig. 27—30.

Der von Sig. Thor gegebenen Beschreibung des Weibchens kann die Kennzeichnung des Männchens und der Nymphe der Art nunmehr hinzugefügt werden.

Männchen.

Das Männchen ist etwa 600 μ lang (das ♀ 750 μ) und wie das Weibchen von ovalem Umriß. Der Rücken ist — ein Merkmal vieler *Piona*-Arten — hinter der Stirnpartie eingesattelt.

Im Bau der Mundteile und Palpen stimmen die Geschlechter untereinander überein. Der Taster zeigt am 4. Segment beugeseitenwärts 2 große und 2 winzige Haarhöcker, dazu distal an derselben Seite den charakteristischen Chitindorn. Thor scheint der untere (basale), innenseits neben dem größeren, oberen Fortsatz stehende kleine Höcker entgangen zu sein, denn in seiner Beschreibung erwähnt er nur „3 large hairprocesses or papillae in addition to the usual chitinous process“. „Large“ ist der eine der 3 Zapfen außerdem nicht; Thor zeichnet ihn auch nicht so im Verhältnis zu den anderen. Thor's Palpenbild (tab. 19 fig. 27) gilt nach seiner Angabe für die rechte Palpe. Nach meinem Befunde kann es nur die linke Palpe sein, denn der untere (basale) der beiden großen Beugeseitenzapfen am 4. Gliede steht innenseits, nicht der obere Zapfen, wie es nach Thor's Palpenbild der Fall ist.

Im Bau des äußeren Genitalorgans zeigt die Thor'sche Art große Verwandtschaft mit *P. longicornis* (O. F. Müller). Es findet sich eine ziemlich tiefe, im Hinterrande ihrer Öffnung 160 μ breite Samentasche.

Der Hinterrand der Taschenöffnung ist stark chitinisiert und in der Mittelpartie nach hinten gebogen. Die Napfplatten tragen je 11 bis 13 Näpfe, von denen 2 jederseits die übrigen an Größe übertreffen.

Der Samenüberträger, das Endglied der 3. Beine, ist verkürzt (nur 185 μ lang gegenüber dem 375 μ langen vorletzten Gliede), gekrümmt und distal verstärkt. Beide Klauen sind mehrspitzig. Die eine Klaue ist mit verlängerter, hyaliner, abgerundeter Spitze versehen.

Nymphe.

Die Nymphe der Art besitzt in den Tastern die wesentlichen Merkmale des ausgewachsenen Tieres. Es fehlen am 4. Segment jedoch die 2 kleinen Beugeseitenhöcker. Auch ist der Haarbesatz der Palpen spärlicher. Das provisorische, äußere Geschlechtsorgan besteht aus 2 median miteinander verwachsenen Platten, die in ihren Längsachsen in lateraler, rückwärtiger Richtung divergieren und je mit 2 Näpfen und 3 Haarporen besetzt sind.

Fundort. Chapmansbay, Süßwassertümpel, 8./7. 1903. Lange Vleg, 12./7. 1903. Vley bei Lakeside, 28./7. 1903.

Arrhenurus meridionalis Sig. Thor.

(Taf. 14 Fig. 27—30.)

1902. *Arrenurus meridionalis* S. Thor, in: Ann. South African Mus., Vol. 2, Part 11, p. 459—460, tab. 21, fig. 40—42.

Sig. Thor hat nur das Weibchen beschreiben können. In den Sammlungen der Deutschen Südpolar-Expedition sind beide Geschlechter, je ein Männchen und ein Weibchen, vorhanden.

Weibchen.

Das vorliegende Weibchen stimmt im wesentlichen mit Thor's Angaben überein, allerdings gebe ich die Körpermaße etwas geringer und in anderem Verhältnis zueinander an als Thor. Es messen die ♀♀

	nach Thor	nach Viets
Länge	1,95 mm	1,456 mm
Breite	1,16	1,204
Höhe	1,35	0,960

In Thor's Angaben scheint das Verhältnis zwischen Länge und

Breite nicht richtig angegeben zu sein. Danach ergibt sich für das Verhältnis der Länge zur Breite des Tieres folgende Proportion:

195 : 116 = 1,68 : 1.

In Thor's Zeichnung des Weibchens, die den tatsächlichen Verhältnissen zu entsprechen scheint, ist die Länge 65 mm, die Breite 57 mm. Mit der obigen Proportion verglichen, ergibt sich:

65 : 57 = 1,14 : 1.

Die angegebenen Maße des vorliegenden Weibchens, in der gleichen Weise angeordnet, ergeben

1456 : 1204 = 1,21 : 1.

Es bestehen also zwischen Thor's Maßangaben und seiner Zeichnung des Weibchens nicht zu vereinigende Unterschiede, die sich meines Erachtens nur erklären lassen durch Annahme einer irrtümlichen Angabe bei den Körpermaßen.

Im übrigen stimmt das von der Expedition heimgebrachte Weibchen hinsichtlich der Gestalt gut mit Thor's Angaben überein. Der fast gerade Stirnrand, die mäßige vordere Seitenabflachung, die Ausschweifung vor den bei vorliegendem Weibchen allerdings mehr gerundeten hinteren Seitenecken und die charakteristische Gestalt des Hinterrandes sprechen entschieden für eine Identität der beiden Weibchen. Dorsal finden sich ferner in gleicher Weise die beiden gerundeten Höcker, gelegen vor dem an dieser Stelle etwas nach innen einbiegenden Rückenbogen, der sich infolge dieser Biegung nach vorn zu mäßig verjüngt.

Genau übereinstimmend mit Thor's Zeichnung sind ferner die Genitalnapfplatten des Weibchens. Auch die Lefzenpartie ist hier wie dort vorn etwas breiter als hinten. Thor gibt für sein Weibchen keine Lefzenflecke, Chitinverstärkungen in den Vorder- und Hinterecken der Lefzen, an. Tatsächlich scheinen jedoch solche Chitinverstärkungen vorhanden zu sein. Bei dem mir vorliegenden Weibchen sind, wohl eine Folge der schrumpfenden Wirkung der Konservierungsflüssigkeit, die Lefzen nach innen eingeklappt. Die Lefzenflecke kommen dadurch auf die Kante zu stehen und sind kaum erkennbar.

Thor gibt endlich das Bild der Palpe. Nach Lage der Antagonistenborste und des Endgliedes müßte es die rechte Palpe (Innenseite) sein. Dem entspricht jedoch nicht der Haarbesatz des 2. und 3. Gliedes, der in der Figur vielmehr der der Palpenaußenseite zu sein scheint. Um demnach Thor's Palpenbild zu berichtigen, müßte die Randlinie des Antagonisten des 4. Segments über die erwähnte Borste hinwegführend gezeichnet werden. Auch müßte die gleiche Randlinie die Endklaue durchschneidend verlaufen. Thor zeichnet an dieser Stelle beide Linien, gibt also in der Figur nicht Klarheit, welche Seite der Palpe gemeint ist.[1])

Ich nehme also an, es handle sich in der fig. 42 der Thor'schen tab. 21 um die Außenseite des linken Tasters von *Arrhenurus meridionalis* ♀, bei dem die Antagonistenborste und die Endklaue (bei Betrachtung durch die Palpe hindurch) auf der Außenseite eingezeichnet sind.

Damit ist die Palpe des vorliegenden Weibchens in Einklang zu bringen. Außer den von Thor bereits angegebenen Dorsalborsten sind für das 2. Glied 5 Borsten am inneren Distalrande bemerkenswert, von denen 3 nahe der Beugeseitenecke inseriert, die 2 anderen mehr nahe der Mitte des Randes befestigt sind. Die distale Mitte der Außenseite des mittleren Tastergliedes trägt die von Thor in seiner Figur bereits angegebene Borste.

Männchen.

Die Übereinstimmung in den Mundteilen und Palpen war Veranlassung, das nachstehend beschriebene Männchen dem Weibchen von *Arrhenurus meridionalis* Sig. Thor als Artgenossen zuzuweisen.

Größe. Das zum Subgenus *Petiolurus* Thon gehörende Männchen ist einschließlich des Anhangs und des Petiolus 1260 μ lang; ohne Anhang mißt es etwa 750 μ in der Länge. Die Breite des Rumpfes beträgt 795 μ. Der Anhang ist am Grunde 510 μ breit und etwa 435 μ hoch. Der Vorderkörper ist 690 μ hoch. In der Gestalt erinnert das Männchen an das von *A. cuspidator* (O. F. Müller). Die Stirnpartie des Rumpfes ist stark ausgerandet. Die Doppelaugen springen wulstig vor. Sie liegen nahe dem Körperrande in 360 μ Abstand voneinander. Der Rückenbogen bleibt 300 μ von der Stirnausbuchtung entfernt. Wie beim Weibchen verjüngt er sich nach vorn zu etwas, eingeengt durch die seitlich davon liegenden Höcker, und verläuft nach hinten seitlich bis auf die Anhangsbasis, hier in dem Seitenrande des Körpers bei den Eckfortsätzen verschwindend.

---

[1]) Daß Thor in diesen Details nicht genau zeichnet, ergibt sich auch aus den Palpenbildern seines *Arrhenurus capensis* (tab. 20, fig. 38 u. 39). Nach der Figurenerklärung handelt es sich in fig. 38 um die Außenseite des linken Tasters, in fig. 39 um die Innenseite des rechten. Aus der Zeichnung der Palpenendglieder, die darüber Aufschluß geben müßten, ist das jedoch nicht zu ersehen.

Im Winkel der Ansatzstelle des Anhangs treten die Genitalnapfplatten als wenig erhabene Wülste über den Lateralrand vor.

Die Eckfortsätze des Anhangs sind etwa 150 μ lang und bei Ansicht von oben von konischem Umriß. Bei Seitenlage des Tieres erweisen sie sich als abgeschnitten endigend. Der mediane Hinterrand des Anhangs ist vorgewölbt. Er wird überragt durch ein schmales, seitlich mit zugespitzten Ecken endigendes hyalines Häutchen und den etwa 165 μ langen Petiolus. Im Umriß (bei Ansicht von oben) gleicht dieser fast dem Petiolus von *Arrhenurus tricuspidator* (O. F. Müller). Er ist ziemlich schmal und verbreitert sich nach hinten; am Ende ist er flachbogig abgerundet. Bei Drehung des Tieres ist zu erkennen, daß der Petiolus dorsal vertieft ist. Ansicht des Tieres bei Seitenlage zeigt, daß der Petiolus hinten abgerundet und ventral mit einer Vorwölbung versehen ist.

Die Farbe des Tieres scheint grün gewesen zu sein.

Mundteile. Das Maxillarorgan ist kurz (165 μ lang) und 135 μ breit, mit hinten breit abgerundeter Grundplatte und kurzem Pharynx.

Die 205 μ lange Mandibel erscheint wegen nicht sehr erheblicher dorsoventraler Stärke (72 μ) und dabei ziemlich gestreckter (80 μ langer) Klaue recht schlank.

Im Bau der Palpe zeigen sich dem bereits gekennzeichneten Weibchen gegenüber keine Abweichungen. Die Maße der Glieder sind:

	I.	II.	III.	IV.	V.
dorsale Länge	40	85	75	115	60
dorsoventrale Stärke	—	80	75	70	—

Der Borstenbesatz ist der gleiche wie beim Weibchen. Das 4. Glied ist dorsal durch eine zweimalige deutliche, ventralwärtige Umbiegung ausgezeichnet. Die erste Biegung erfolgt gleich oberhalb der Proximalecke in breit gerundetem Bogen, die zweite weiter distalwärts etwas oberhalb der Streckseitenmitte, in der Nähe eines dort inserierten, feinen Haares.

Das Epimeralgebiet bietet keine Besonderheiten im Bau.

Auch die Beine sind ohne erwähnenswerte specifische Charakteristika. Das 4. Glied der Hinterbeine trägt einen 80 μ langen, etwas gebogenen, schräg abgeschnitten endigenden Fortsatz, der an seinem Ende mit einem Haarbüschel (10 Haare) ausgestattet ist.

Genitalorgan. Die Genitalnapfplatten sind lang und schmal.

Ihre Ansatzstelle bei den Lefzen scheint breiter zu sein als die laterale Partie der Platten, doch konnte das bei dem einzigen, nicht weiter zergliederten Tiere wegen dessen Undurchsichtigkeit nicht genau erkannt werden. Die Napfplatten reichen bis auf die Seitenwand des Körpers.

Fundort. Vley bei Lakeside, 28./7. 1903.

Arrhenurus convexus THOR.

(Taf. 14 Fig. 31—33.)

1902. *Arrenurus convexus* S. THOR, in: Ann. South African Mus., Vol. 2, Part 11, p. 460—461, tab. 21, fig. 43—45.

Mit SIG. THOR's Form identifiziere ich ein *Arrhenurus*-Weibchen aus einem Süßwassertümpel zwischen Fischhoek und Chapmansbay. Das äußere Genitalorgan mit den vorderen Ausbiegungen der Napfplatten ist zu charakteristisch, um nicht auf *A. convexus* S. T. bezogen zu werden. Die Lefzen des vorliegenden Exemplars sind nach innen geklappt, so daß die Chitinflecke nicht in der Fläche zu erkennen sind.

Die Form und Umrandung der letzten Epimeren und eine nahe vor der Einlenkungsstelle der 4. Beine liegende, stark chitinisierte, spitzkegelige Lateralverlängerung der 4. Hüftplatten treffen ebenfalls für dies Weibchen zu.

Der Hinterrand des jetzt untersuchten Tieres weist einige sanfte Eindrücke auf. Geringer als nach THOR's Angaben sind auch die Längenverhältnisse dieses Weibchens; es ist nur 1140 μ lang und 945 μ breit.

S. THOR's Figur der Dorsalseite des von ihm gekennzeichneten Weibchens stimmt mit meinem Befunde überein.

In dem Palpenbilde tab. 21, fig. 45 sind für das 2. Segment offenbar einige Borsten nachzutragen. Bei der linken Palpe des mir vorliegenden Weibchens fand ich innenseits (Taf. 14 Fig. 33) am 2. Gliede 5 Borsten; bei der anderen Palpe waren an gleicher Stelle mehrere Borsten weggebrochen. Nicht vereinen kann ich THOR's Palpenbild mit dem meinigen hinsichtlich der Antagonistenecke des 4. Gliedes, die bei meinem Exemplare deutlich ventralwärts ausgezogen ist. Die Maße der Palpe sind:

	I.	II.	III.	IV.	V.
dorsale Länge	45 μ	87 μ	55 μ	130 μ	66 μ
dorsoventrale Stärke	—	70 μ	70 μ	dist. 80 μ prox. 70 μ	—

Völlige Klarheit wird erst durch die Kenntnis des Männchens der Art erbracht werden können.

Ich halte, entgegen der Ansicht E. v. DADAY's [1]), das Weibchen von *Arrhenurus convexus* SIG. THOR (1902) für nicht identisch mit dem Weibchen von *A. plenipalpis* KOENIKE (1893) [2]). Wenn auch die allgemeine Körperform bei beiden Arten wenig Unterschiede bietet, so finden sich doch hinsichtlich der Körpergröße (THOR: ♀ 1350 μ lang; KOEN.: ♀ 750 μ lang), im Bau der Palpen und in der Gestalt des äußeren Genitalorgans Differenzpunkte. KOENIKE's fig. 14 (1893, tab. 1) zeigt ein gestrecktes 2. Palpenglied mit charakteristischem Besatz und am 4. Segmente eine sehr weit ventralwärts ausladende Antagonistenecke. Bei THOR's fig. 45 (1902, tab. 21) ist das 2. Segment des Tasters kurz und mit anders gestellten Borsten bewehrt, auch ist das 4. Glied distal nicht ventralwärts verbreitert. Von diesen immerhin nicht sicher feststellbaren Unterschieden abgesehen, liegen erheblichere Verschiedenheiten im Bau des Genitalfeldes der beiden Arten. KOENIKE's Form (fig. 13) hat gleichmäßig sich verjüngende, lateralwärts verlaufende Platten mit sanfter Einbiegung des Vorder- und Hinterrandes; beide Ränder der Platten laufen in fast gleichem Winkel, aber entgegengesetzt, divergierend zueinander, auf die ventrale Medianlinie zu. Der Plattenvorderrand von THOR's *A. convexus* (fig. 45) ist deutlich nach vorn gewölbt. Zudem laufen bei diesem Weibchen die Vorderränder schräg auf die ventrale Mediane zu, die Hinterränder jedoch mehr im rechten Winkel.

Dem ost-afrikanischen *Arrhenurus*-Weibchen mangeln die Chitinflecke in den Ecken der Lefzen. Das Weibchen aus dem Kaplande hat jedoch deutliche Lefzenflecke.

Der Einziehung der THOR'schen Art kann ich aus diesen Gründen nicht zustimmen. Das tatsächliche Vorhandensein der meiner Ansicht nach bereits in den bildlichen Darstellungen genügend hervortretenden Unterschiede (Genitalorgan!) beider Arten findet seine Bestätigung durch das Auffinden des erwähnten Weibchens von *A. convexus* S. THOR in den Sammlungen der Expedition.

E. v. DADAY's [3]) fig. 7 (seiner tab. 17) des Weibchens von *A. plenipalpis* läßt es zweifelhaft erscheinen, ob wir es damit wirklich

---

1) EUG. v. DADAY, Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Deutsch-Ost-Afrikas, in: Zoologica 1910, Heft 59.

2) F. KOENIKE, Die von Herrn Dr. F. STUHLMANN in Ostafrika gesammelten Hydrachniden, in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anst., Heft 10, 1893.

3) l. c., 1910.

mit einem typischen *plenipalpis*-Weibchen zu tun haben. Die nach hinten gebogenen Napfplatten sprechen meines Erachtens sehr wenig dafür.

Das von F. Koenike 1898[1]) als *Arrhenurus plenipalpis* gekennzeichnete Weibchen (p. 326—327, tab. 21, fig. 39—40) ist, wie E. v. Daday bereits hervorhob, kaum auf das *A. plenipalpis* Koen.-♀, 1893, zu beziehen.

Als für das Gebiet Süd-Afrikas endemische Tiere sind vorläufig 15 Hydracarinen-Arten zu bezeichnen und zwar:

Limnochares tenuiscutata n. sp.
Eylais purcelli S. Thor
— *lightfooti* S. Thor
— *variabilis* S. Thor[1])
— (*Capeulais*) *crassipalpis* S. Thor
Thyas octopora n. sp.
Diplodontus despiciens capensis n. var.
Limnesia africana S. Thor
Hygrobates sarsi (S. Thor)
— *sigthori n. sp.*
Piona tridens (S. Thor)
Arrhenurus purcelli S. Thor
— *capensis* S. Thor
— *meridionalis* S. Thor
— *convexus* S. Thor.

Auch aus anderen Gebieten sind bekannt:

Eylais voeltzkowi Koen. — Madagaskar, Rußland
Oxus stuhlmanni (Koen.). — Zentral-Afrika, Kamerun
Piona longicornis (O. F. M.), *Unionicola crassipes* (O. F. M.), *Limnesia undulata* (O. F. M.)[3]) und *Diplodontus despiciens* (O. F. M.) sind Formen von weitester Verbreitung in Europa, zum Teil auch in den übrigen Kontinenten.

Alle bis jetzt bekannten süd-afrikanischen Wassermilben sind solche eurythermen Charakters.

---

1) F. Koenike, Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossi-Bé, in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt, 1898, Vol. 21.

2) *E. variabilis* S. T. = Syn. *E. degenerata* F. Koen. Vgl. Daday, l. c., 1910, p. 239.

3) Von S. Thor 1898 für Afrika signalisiert, in der Arbeit von 1902 nicht wieder aufgeführt.

Literaturverzeichnis.

1910. v. DADAY, EUG., Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Deutsch-Ost-Afrikas, in: Zoologica, Heft 59, 314 pp., 18 tab. u. 19 Textfigg.

1906. HALBERT, J. N., Zoological results of the Third Tanganyika Expedition, conducted by Dr. W. A. CUNNINGTON, 1904—1905. Report on the Hydrachnida, in: Proc. zool. Soc. London, p. 534 bis 535, fig. 1—2.

1893. KOENIKE, F., Die von Herrn Dr. F. STUHLMANN in Ostafrika gesammelten Hydrachniden des Hamburger naturhistorischen Museums, in: Jahrb. Hamb. wiss. Anst., Heft 10, p. 1—55, tab. 1—3.

1898. —, Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossi-Bé, in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 21, p. 295—435, tab. 20—29.

1909. —, Acarina, in: A. BRAUER, Die Süßwasserfauna Deutschlands (Jena), Heft 12.

1910. —, Ein Acarinen- insbesondere Hydracarinen-System nebst hydracarinologischen Berichtigungen, in: Abh. naturw. Ver. Bremen, Vol. 20, p. 121—164 mit 3 Textfigg.

1912. —, Neue Hydracarinen aus der Unterfamilie der Hydryphantinae, in: Zool. Anz., Vol. 40, p. 61—67, fig. 1—4.

1897—1900. PIERSIG, R., Deutschlands Hydrachniden, in: Zoologica, Heft 22.

1900. —, Referate, in: Zool. Ctrbl., Vol. 7, p. 614.

1901. —, Hydrachnidae, in: Tierreich, Lief. 13.

1898. THOR, SIG., En ny hydrachnide-slegt fra Syd-Afrika, in: Christiania Vidensk.-Selsk. Forhandl. for 1898, No. 1, p. 1—4.

1898. —, Capobates Sarsi en ny Hydrachnide fra Kap, Syd-Afrika, in: Arch. Math. Naturvid., Vol. 20, No. 5, p. 1—6, tab. 4.

1902. THOR, SIG., South African Hydrachnids (First Paper), in: Ann. South African Mus., Vol. 2, Part 11, p. 447—465, tab. 16—21.

1911. —, Nomenklatorische Notiz über Arrhenurus honoratus nov. nom. (Synonym: Arrhenurus meridionalis DADAY), in: Zool. Anz., Vol. 38, No. 1, p. 32.

1912. VIETS, K., Hydracarinen aus Kamerun, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 8, p. 156—178, tab. 1—3.

1913. —, Hydracarinen-Fauna von Kamerun, ibid., Vol. 9, 148 pp. u. 11 Taf.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 12.

Fig. 1. *Limnochares tenuiscutata n. sp.*, Palpe.
Fig. 2. Dsgl., Palpenendglied.
Fig. 3. Dsgl., Rückenplatte mit Augen.
Fig. 4. *Thyas octopora n. sp.*, rechte Palpe am Maxillarorgan.
Fig. 5. *Limnochares crinita* F. KOENIKE, Hautbesatz.
Fig. 6. *Limnochares tenuiscutata n. sp.*, Hautbesatz.
Fig. 7. *Thyas octopora n. sp.*, Dorsalseite.
Fig. 8. Dsgl., Ventralseite.
Fig. 9. Dsgl., linke Palpe.
Fig. 10.(1) *Diplodontus despiciens capensis n. var.*, Linke Palpe.
Fig. 11. Dsgl., Mandibel.
Fig. 12. *Thyas octopora n. sp.*, Genitalorgan.
Fig. 13.(2) *Limnesia africana* S. THOR, Epimeren und Genitalfeld.

Tafel 13.

Fig. 14.(3) *Diplodontus despiciens capensis n. var.*, Epimeren und Genitalfeld.
Fig. 15. Dsgl., Genitalklappen.
Fig. 16. Dsgl., Maxillarorgan in Seitenlage.
Fig. 17. *Hygrobates sigthori n. sp.*, linke Palpe des Weibchens.
Fig. 18. Dsgl., Mandibel des Weibchens.

---

1) Vgl. auch Taf. 13 Fig. 14—16.
2) Vgl. auch Taf. 13 Fig. 21—22.
3) Vgl. auch Taf. 12 Fig. 10—11.

Fig. 19. Dsgl., Epimeren und Genitalfeld des Weibchens.

Fig. 20. Dsgl., Genitalorgan des Weibchens.

Fig. 21.[1] *Limnesia africana* S. Thor, Palpe des Weibchens.

Fig. 22. Dsgl., Mandibel des Weibchens.

Fig. 23.[2] *Piona tridens* (S. Thor), Endglied vom 3. Bein des Männchens (Samenüberträger).

Tafel 14.

Fig. 24.[3] *Piona tridens* (S. Thor), Epimeren und äußeres Genitalorgan des Männchens.

Fig. 25. Dsgl., linke Palpe des Weibchens.

Fig. 26. Dsgl., äußeres Genitalorgan des Weibchens.

Fig. 27. *Arrhenurus meridionalis* S. Thor, Weibchen von der Unterseite.

Fig. 28. Dsgl., Männchen von der Unterseite; wegen Undurchsichtigkeit des (einzigen) Exemplares mediane Details nicht zu erkennen.

Fig. 29. *Arrhenurus meridionalis* S. Thor, rechte Palpe des ♀, Innenseite.

Fig. 30. Dsgl., linke Palpe des ♂, Innenseite.

Fig. 31. *Arrhenurus convexus* S. Thor, Ventralseite des ♀.

Fig. 32. Dsgl., Mandibel des ♀.

Fig. 33. Dsgl., linke Palpe des ♀, Innenseite.

---

1) Vgl. auch Taf. 12 Fig. 13.
2) Vgl. auch Taf. 14 Fig. 24—26.
3) Vgl. auch Taf. 13 Fig. 23.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Fauna von Nord-Neuguinea.

Nach den Sammlungen von Dr. P. N. van Kampen und K. Gjellerup aus den Jahren 1910 und 1911.

Descrizione di alcuni Oligocheti della Nuova Guinea settentrionale.

Del

Dr **Luigi Cognetti de Martiis.**

(Aiuto al Museo di Anat. Comp. della R. Università di Torino.)

Con 11 Figure nel testo.

Il materiale descritto in questa nota venne raccolto dai Siggri Dr P. N. van Kampen e Dr K. Gjellerup durante un viaggio di esplorazione (1910—1911) nella regione orientale della N. Guinea olandese e nella confinante N. Guinea tedesca.1) L'interessante collezione appartiene al Museo Zoologico di Buitenzorg (Giava). Essa comprende 10 specie, di cui 26 nuove; due soli generi sono rappresentati: *Pheretima* e *Dichogaster*.

Al Dr van Kampen, che cortesermente mi affidò in studio la collezione, esprimo qui i miei sinceri ringraziamenti.

---

1) Dal Dr P. N. van Kampen ho avuto le seguenti indicazioni sulle localitè nominate in questo lavoro. „Hollandia“ nome di un bivacco situato sulla costa occidentale della Baia Humboldt (2° 32′ 29″ lat. sud, 140° 44′ 12″ long. or.); „Zoutbron“ bivacco sul fiume Begowre (3° 1′ 13″ lat. sud, 140° 57′ 30″ long. or.); „Hoofdbivak“ situato sul fiume Imperatrice Augusta (4° 4′ 18″ lat. sud, 140° 7′ 15″ long. or.). Le altre località si trovano indicate sulla carta geografica unita a un articolo del Sigr F. J. P. Sachse pubblicato in „Tijdschrift v. h. Kon. Nederlandsch Aardr. Gen.“, Vol. 29, 1902, p. 36.

Fam. *Megascolecidae*.

Subfam. *Megascolecinae*.

Pheretima jocchana COGN.

Ph. j. COGNETTI 1912, in: Nova Guinea, Vol. 5, p. 544, ubi lit.

Un solo esemplare, sprovvisto di clitello. I suoi caratteri corrispondono perfettamente a quelli riferiti nella mia descrizione. Le sue dimensioni sono tuttavia un po' maggiori di quella degli esemplari tipi: è lungo 385 mm, spesso 9 a 11, e consta di 416 segmenti.

Loc.: Manca l'indicazione precisa della località.

Pheretima hendersoniana COGN. ***var. coelogaster***[1]) ***n. var.***

8 esemplari.

Lunghezza 120—145 mm, spessore 4—6 mm; segmenti 109—126.

I caratteri di questi esemplari corrispondono nel loro insieme a quelli riferiti nella mia descrizione della forma typica.[2]) Non v'è che un nuovo carattere da aggiungere, vale a dire la presenza costante di una concavità in corrispondenza della regione mediana ventrale del 18° segmento (Fig. A, i due archi punteggiati indicano i limiti laterali della concavità); in questa concavità sono comprese le due aperture maschili e due piccole papille interposte a dette aperture.[3]) È particolarmente questo nuovo carattere che mi ho spinto a fondare una nuova varietà, sia pure

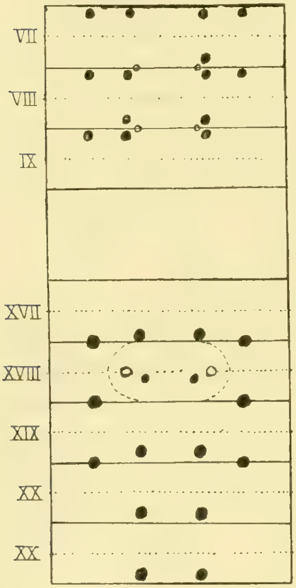


Fig. A. *Pheretima hendersoniana var. coelogaster n. var.* Regione ventrale del tratto anteriore col massimo numero di papille (schema).

---

1) *κοῖλος*, concavo; *γαστήρ*, ventre.

2) In: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 13, Febr. 1914. La forma typica venne raccolta nell' Is. Henderson, Oceano Pacifico meridionale.

3) Queste due papille non sono visibili nei tre esemplari che mi servirono per la descrizione della f. typica.

con carattere provvisorio. Le papille sui segmenti che s'alternano con le aperture delle spermateche, al pari di quelle dei segmenti 17⁰—21⁰, sono più numerose che nella f. typica; la loro distribuzione è un po' variabile. Sono costanti tre paia di papille agl'intersegmenti 17/18, 18/19 e 19/20, su due linee un po' esterne a quelle occupate dai pori maschili (Fig. A). Papille sulle stesse linee e nella stessa regione sono presenti anche nella f. typica, ma al margine posteriore dei segmenti 19⁰ e 20⁰. Tra i pori maschili si possono trovare, nella f. coelogaster, 2—4 setole.

In un esemplare adulto (alta valle del fiume Sermowai!) le papille mediali dei segmenti 20⁰ e 21⁰ sono vicinissime al margine anteriore invece che al posteriore. In un altro esemplare (medesima località) le papille della regione preclitelliana sono anch' esse disposte in quattro serie longitudinali, due interne e due esterne alle linee occupate dai pori maschili, ma sono più numerose che nei rimanenti esemplari. Così sulle linee mediali si trovano le seguenti paia di papille: un paio presso il margine anteriore del 17⁰, un paio sul solco intersegmentale 17/18, un paio all' avanti e un paio all' indietro della zona setigera del 18⁰, un paio all' avanti della zona setigera del 19⁰, un paio rispettivamente sugl' intersegmenti 19/20 e 20/21.

Nelle spermateche va notató che il canale muscolare può presentare una lunghezza inferiore a quella dell' ampolla principale, e che il diverticolo è piegato strettamente alla base come nella f. typica.

Loc.: Alta valle del fiume Sermowai, nella foresta, 27./4. 1911; Bivacco „Hollandia" (v. la nota 1 a pag. 351); tra la costa meridionale della Baia Humboldt e il fiume Tami, 17./5. 1910; Njâo, 14./6. 1910.

Pheretima ardita n. sp.

Un esemplare adulto.

Caratteri esterni. — Lunghezza 24 mm, spessore 1,5 a 2 mm; segmenti 88.

Colore bruno.

Capo pro-epilobo 1/2, segmenti 9⁰—13⁰ triannulati; coda (rigenerata!) lunga 3 mm e formata di 30 segmenti.

Setole: 94 al 10⁰, 76 al 13⁰, 60 al 23⁰ segmento.

Pori dorsali a partire dall' intersegmento 12/13.

Clitello 14⁰—16⁰, privo di setole.

Pori maschili al 18⁰, tumidi; tra essi à compreso circa $^1/_5$ del perimetro segmentale, ma mancano le setole.

Poro femminile al 14⁰.

Aperture delle spermateche cinque paia, distribuite nei solchi intersegmentali 4/5—8/9, sulle medesime linee longitudinali su cui si trovano i pori maschili.

Papille copulatrici ventosiformi: un paio rispettivamente ai segmenti 8⁰, 9⁰, 10⁰, 17⁰, 19⁰, 20⁰ e 21⁰, all' avanti della zona setigera, e su due linee un po' mediali a quelle occupate dai pori maschili. Ai segmenti 22⁰—24⁰, sul lato destro, si trova rispettivamente una tumefazione disposta in modo analogo alle papille che precedono.

Caratteri interni. — Dissepimenti: 5/6—7/8 robusti, 8/9 sottile, 9/10 assente, 10/11 e 11/12 robusti.

Ventriglio all' 8⁰; intestino sacculato privo di ciechi. Cuori ai segmenti 10⁰—13⁰.

Nefridî diffusi.

Organi genitali. Non ho potuto riconoscere con sicurezza la disposizione delle capsule e dei sacchi seminali.

Apparato prostatico con porzione ghiandolare distribuita nei segmenti 17⁰—19⁰; canale sigmoide, ingrossato presso il poro esterno. Borse copulatrici assenti.

Spermateche in numero di cinque paia, distribuite al margine anteriore dei segmenti 5⁰—9⁰. Ampolla piriforme, mal distinta, esternamente, dal canale; diverticolo claviforme più corto dell' ampolla e canale presi assieme (Fig. B).

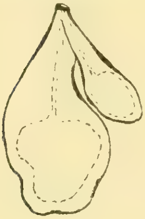


Fig. B.
Ph. ardita n. sp.
Spermateca.
48 : 1.

Loc.: Bivacco „Zoutbron“ (v. la nota 1 a pag. 351), giugno—luglio 1910.

Ph. ardita mostra qualche rassomiglianza con *Ph. sentanensis* Cogn.[1]) che è pure stata raccolta in Nuova Guinea, ma in quest' ultima la porzione ghiandolare delle prostate è collocata nel 18⁰ segmento, e inoltre sono presenti setole al clitello e 12 setole fra i pori maschili.

---

1) cf. in: Nova Guinea, Vol. 5, livr. 5, 1912, p. 551 e tav. 22 figg. 20—24.

Pheretima oinakesis n. sp.

Un esemplare quasi adulto.

Caratteri esterni. — Lunghezza 40 mm, spessore 3—4 mm; segmenti 115.

Colore biancastro. Capo pro-epilobo 1/2.

Setole in numero di circa 50 ai segmenti della regione mediana del corpo, molto più numerose ai segmenti preclitelliani. Dopo il clitello appaiono distinti gl' intervalli mediani dorsale e ventrale nelle corone delle setole ($aa = 2\,ab$; $zz = 3/2\,yz$).

Primo poro dorsale all' intersegmento 12/13.

Clitello, ancora mal distinto, esteso sui tre segmenti 14⁰—16⁰ che sono ancora provvisti di setole.

Pori maschili al 18⁰, attraverso ad esse sporgono i penì. Tra i due pori v'è un intervallo pari a circa $^1/_6$ del perimetro segmentale e munito di 6 setole.

Sono presenti due piccole papille copulatrici al 10⁰ segmento, davanti alla corona di setole, ravvicinate alla linea mediana ventrale. Entrambe le papille sono sorrette da una larga intumescenza che sta essa pure nella regione ventrale del 10⁰ segmento davanti alla corona di setole.

Aperture delle spermateche in un solo paio nel solco intersegmentale 7/8, nella stessa direzione dei pori maschili.

Caratteri interni. — Dissepimenti 5/6—7/8 robusti, 8/9 e 9/10 assenti.

Ventriglio ben sviluppato e posto fra i dissepimenti 7/8 e 10/11 · intestino sacculato a partire dal 15⁰ segmento, privo di ciechi, Cuori ai segmenti 10⁰—13⁰.

Nefridî diffusi.

Organi genitali. Due paia di capsule seminali al 10⁰ e 11⁰; ogni paio racchiude un paio di testes. Le capsule sono ben sviluppate e rimontano verso il dorso a fianco dell' esofago; v'è comunicazione sottoesofagea fra le due capsule di uno stesso paio. Un primo paio di sacchi seminali è situato nel 10⁰ segmento, incluso nelle capsule seminali di questo medesimo segmento, ma comunicante con le capsule dell' 11⁰. I sacchi del primo paio sono piccolissimi. Un secondo paio di sacchi seminali, allungati, pende libero nel 12⁰ segmento.

Prostate con porzione ghiandolare nettamente biloba, distribuita nei due segmenti 18⁰ e 19⁰. Il canale muscolare è curvato ad ansa anteriormente e aumenta un po' in spessore presso la borsa copulatrice. Quest' ultima appare completamente evaginata assieme al pene, che ha forma allungata (ca. 1 mm) e termina in punta acuta.

Spermateche in numero di un solo paio situate all' 8⁰ segmento. La loro ampolla è molto sviluppata, piriforme; il canale è corto, un po' ritorto e provvisto di un piccolo diverticolo globoide, sessile (Fig. C).

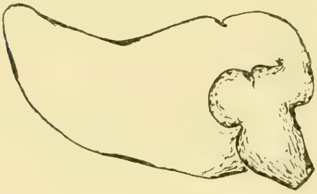


Fig. C.
Ph. oinakensis n. sp. Spermateca.
17 : 1.

Loc.: Oinaké, 31/5. 1910.

Questa nuova specie è specialmente distinta dall' insieme di questi caratteri: papille al 10⁰ segmento, forma delle spermateche, assenza di ciechi intestinali. Presi assieme possono bastare a distinguere *Ph. oinakensis* dalle altre specie congeneri munite di un solo paio di spermateche.

Pheretima kampeni[1]) *n. sp.*

3 esemplari mediocremente conservati: uno solo di essi provvisto di clitello.

Caratteri esterni. — I due esemplari maggiori sono lunghi rispettivamente 465 e 365 mm, spessi 10 mm, e constano di 380 e 318 segmenti.

Colore bruno grigiastro.

Capo zigolobo (?): il cattivo stato di conservazione e la cavità boccale estroflessa impediscono di riconoscere con precisione questo carattere. Segmenti preclitelliani tri — o quadriannulati; parecchi segmenti, a partire dal 20⁰, sono pure triannulati.

Setole piccole e serrate: 180—200 sia all' 8⁰ che al 20⁰ segmento: non vi sono intervalli costanti alle corone di setole.

Clitello 14⁰—16⁰, rivelata da una pigmentazione bruno-violocea sui fianchi e sul dorso (esemplare non completamente adulto!). Mancano setole al clitello.

---

1) Dedicata al Dr P. N. van Kampen.

Primo poro dorsale all' intersegmento 12/13.

Pori maschili al 18°, al centro di due piccoli tubercoli circoscritti rispettivamente da un' area circolare divisa in due archi semilunari dalla zona setigera del detto segmento.

L'intervallo fra i due pori maschili è uguale a 1/4 del perimetro segmentale e contiene 9 setole (15 in un grosso esemplare privo di clitello).

Poro femminile al 14°.

Aperture delle spermateche in numero di un paio, nel solco intersegmentale 7/8, sulle stesse linee dei pori maschili. Fra queste due linee si contano 65 setole all' 8° segmento. Ogni apertura di spermateca è sorretta da un piccolo tubercolo.

Alla regione ventrale dei segmenti 10° e 11° è presente una macchia brunastra rettangolare disposta trasversalmente, la quale s'estende dal margine anteriore fino quasi al margine posteriore del segmento.

Caratteri interni. — Dissepimenti 5/6—7/8 e 9/10 molto ispessiti, quelli che seguono più o meno sottili; 8/9 assente.

Ventriglio ben sviluppato, posto fra i dissepimenti 7/8 e 9/10, più vicino a quest' ultimo. Intestino sacculato dal 15°, privo di ciechi. Cuori ai segmenti 10°—13°. Nefridî diffusi.

Organi genitali. Capsule seminali piccole, situate sotto l'esofago nei segmente 10° e 11°; lo stato di conservazione imperfetto degli esemplari mi ha impedito di riconoscere se vi è comunicazione fra le varie capsule. Sacchi seminali in numero di due paia, situati ai segmenti 11° e 12°; la loro forma è allungata in direzione della regione dorsale. Ogni sacco seminale è provvisto all' estremità di un' appendice digitiforme lunga quanto il sacco stesso e anche più.

Prostate al 18°: porzione ghiandolare mediocre reniforme, dotata di una regione ilare a tinta più scura dalla quale s'origina il canale muscolare curvo ad ansa e ispessito nei suoi 2/3 distali (Fig. D).

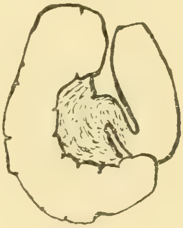


Fig. D.

Pheret. kampeni n. sp.
Prostata. 6 : 1.

Un paio di spermateche all' 8°, di forma allungata; l'ampolla sacciforme è lunga quanto il canale. Questo ha parete molto robustae s'attenua presso l'apertura esterna. Nello spessore della tunica muscolare del tratto prossimale del canale si trovano 6 piccoli diverticoli visibili per trasparenza in forma di macchie biancastre allungate (Fig. E).

Loc.: Njaô, 15./6. 1910.

Pheretima kampeni appartiene al piccolo gruppo di *Pheretima* prive di ciechi intestinali e provviste d'un solo paio di spermateche. I caratteri forniti dalle spermateche sono sufficenti per distinguere la nuova specie dalle specie più affini. Sono forse anche un buon carattere distintivo le due paia di macchie scure ai segmenti 10⁰ e 11⁰.

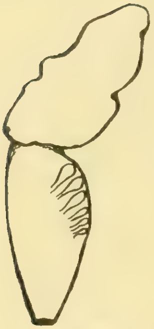


Fig. E. *Pheret. kampeni n. sp.* Spermateca. 4,5 : 1.

Pheretima gjellerupi[1]) *n. sp.*

4 esemplari, uno dei quali provvisto di clitello.

Caratteri esterni. — Lunghezza 95—100 mm, spessore 6—7 mm; segmenti circa 88.

Colore bruno-violaceo dorsalmente, cenerognolo ventralmente.

Capo pro-epilobo 1/3.

Setole più serrate ventralmente che dorsalmente: 55 setole al 6⁰ segmento, 80 al 10⁰, 100 al 26⁰. Le corone setigere mostrano una breve interruzione sulla linea mediana dorsale.

Clitello sviluppato su tutta la superfice dei segmenti 14⁰—16⁰, che sono privi di setole; la sua tinta è bruno-violacea.

Primo poro dorsale tra i segmenti 12⁰ e 13⁰.

Aperture maschili al 18⁰ segmento; ogni apertura è circoscritta a poca distanza da due macchie oleose o da due depressioni in forma di mezzaluna, situata una davanti e l'altra dietro l'apertura stessa. Medialmente ad ogni apertura maschile si scorge talora una papilla piatta.[2]) Le due aperture maschili sono separate da un intervallo che corrisponde a $^1/_5$ del perimetro segmentale ed è provvisto di 10—12 setole.

Apertura femminile al 14⁰ segmento.

Aperture delle spermateche in numero di quattro paia distribuite nei solchi intersegmentali 5/6—8/9, nella medesime direzioni delle aperture maschili. Ogni apertura di spermateca è circoscritta da

---

1) Dedicata al Dr K. Gjellerup.

2) Non riconoscibile negli esemplari del bivacco „Zoutbron".

una macchia scura. Davanti alle aperture del penultimo e dell' ultimo paio, cioè dietro alle corone setigere dei segmenti 7⁰ e 8⁰, si scorge un paio di papille piatte.[1])

Caratteri interni. — Dissepimenti 5/6—7/8 lievemente ispessiti, 8/9 assente. Pure lievemente ispessiti i dissepimenti 9/10—11/12, il primo di questi mostra l'inserzione parietale arretrata fino a metà dell' 11⁰ segmento, mentre il dissepimento 10/11 s'inserisce alla parete del corpo nella metà posteriore dell' 11⁰ segmento.

Ventriglio ben svilluppato, sito tra i due dissepimenti 7/8 e 9/10, più vicino a quest' ultimo. Intestino sacculato a partire dal 15⁰ segmento; ciechi semplici e protesi in avanti dal 26⁰ al 23⁰ segmento. Cuori ai segmenti 10⁰—13⁰.

Nefridî diffusi.

Organi genitali. *Pheretima gjellerupi* è metandra; le sue capsule seminali, situate nell' 11⁰ segmento, sono ben sviluppate. Non mi fa dato riconoscere con sicurezza una comunicazione sottoesofagea fra le due capsule, ma non escludo la sua presenza. I sacchi seminali sono anch' essi ben sviluppati; sono situati al 12⁰ segmento e spingono all' indietro il dissepimento 12/13. Ogni sacco è provvisto di una appendice digitiforme assai più corta del sacco stesso.

Le prostate mostrano la massa ghiandolare divisa in due lobi distribuiti nei segmenti 18⁰ e 19⁰ o nel 18⁰ soltanto. Il canale muscolare descrive un giro di spira nel 18⁰ segmento e raggiunge il poro maschile; la metà distale del canale è più spessa di quella prossimale, ma una borsa copulatrice manca.

Spermateche in numero di quattro paia, distribuite nei segmenti 6⁰—9⁰. L'ampolla è sacciforme e sufficentemente distinta dal canale che è corto e provvisto, presso l'apertura esterna, di un diverticolo a peduncolo cortissimo. Questo diverticolo lascia riconoscere, anche a un' esame esterno, una costituzione pluriloculare (Fig. F).

Loc.: Alta valle del fiume Sermowai, circa 400 m. s. m., nel fango, 10./5. 1911; Bivacco Zoutbron, giugno 1910.

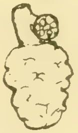


Fig. F.
Pheret. gjellerupi n. sp. Spermateca. 6:1.

---

[1] Non riconoscibile negli esemplari del bivacco „Zoutbron".

L'insieme dei caratteri: metandria, forma, numero e posizione delle spermateche vale a distinguere *Ph. gjellerupi* dalle specie congeneri più affini.

Pheretima sp.

Un esemplare privo di clitello.

Loc.: Sorgenti del fiume Pomora, 1000—1400 m. s. m.

Pheretima (*Parapheretima*) *sermowaiana n. sp.*

3 esemplari provvisti di clitello.

Caratteri esterni. — Lunghezza 175 e 150 mm, spessore 8 mm; segmenti 115 e 198.

Forma cilindrica. Colore bruno-rossastro sul dorso, con strette fascie setigere biancastre; queste fascie s'allargano un po' sui fianchi per confondersi colla tinta uniforme bianco-giallastra della regione ventrale.

Capo pro-epilobo 1/3.

Setole in corone continue: 72 al 3º segmento, 100 al 10º, 110 al 26º.

Pori dorsali a partire dall' intersegmento 12/13.

Clitello ai segmenti 14º—16º, sprovvisto di setole; ha tinta bruno-violacea, con tre fascie annulari meno scure.

Aperture maschili al 18º, a margini tumefatti; le separa un' intervallo pari a 1/4 del perimetro segmentale e munito di 30 setole. Papille copulatrici assenti.

Apertura femminile al 14º.

Aperture delle spermateche in numero di due paia, distribuite nei solchi intersegmentali 6/7 e 7/8, nella medesima direzione delle aperture maschili.

Caratteri interni. — Dissepimenti: 4/5—6/7 mediocremente ispessiti al pari di 10/11—13/14; 7/8 leggermente ispessito; 8/9 sottile; 9/10 assente.

Ventriglio ben sviluppato, all' 8º segmento; intestino sacculato e partire dal 15º; i suoi due ciechi sono semplici, protesi tre segmenti in avanti o contenuti nel 26º (in un esemplare notai la prima disposizione al lato destro la seconda al sinistro). Cuori ai segmenti 10º—13º.

Nefridî diffusi.

Organi genitali. Capsule seminali globose, sottoesofagee, in numero di due paia disposte ai segmenti 10° e 11°. Le capsule di uno stesso lato comunicano fra di loro, ma non v'è comunicazione fra le due capsule di uno stesso segmento. Sacchi seminali ben sviluppati, in numero di due paia disposte ai segmenti 11° e 12°, provvisti di appendice digitiforme. Sacchi rudimentali al 13°. Ovarî al 13°, sacchi ovarici al 14° segmento.

Prostata con porzione ghiandolare bianca ben sviluppata, depressa contro la parete latero-ventrale del corpo, nei tre segmenti 17°—19°, e provvista di intagli marginali, di cui uno, anteriore, più profondo. Il canale, sottile e curvo ad ansa, riunisce la detta porzione ghiandolare alla borsa copulatrice globoide, mediocre, situata nel 18° segmento. La borsa copulatrice è provvista di un' appendice ghiandolare a parete poco muscolosa, che s'estende dal 19° fino nel 22° segmento, e può apparire ripiegata su se stessa all' estremità libera (Fig. G).

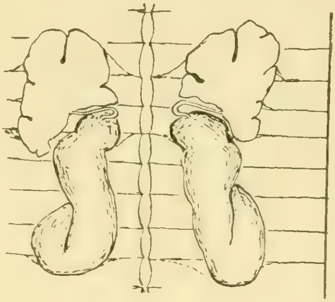


Fig. G.

Pheret. (*Paraph.*) *sermovvaiana n. sp.*
Prostata. 2:1.

Spermateche in numero di due paia, distribuite nei segmenti 7° e 8°. L'ampolla, ovoide, si continua, restringendosi, in un canale di lunghezza pressochè uguale. Quest' ultimo riceve presso l'apertura esterna un diverticolo claviforme a peduncolo piegato a zig-zag (Fig. H). La lunghezza del diverticolo oltre-passa quella del canale. Canale e parte distale dell' ampolla sono rivestiti da fitte villosità ghiandolari (omesse nella figura) che si ritrovano anche sulla superfice interna dei segmenti 7° e 8°.

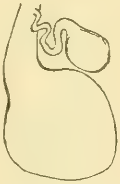


Fig. H.

Pheret. (*Paraph.*) *sermowaiana n. sp.*
Spermateca. 6:1.

Loc.: Alta valle del fiume Sermowai, a ca. 400 m s. m., 27./3. 1911; Tepik, a ca. 450 km dalla foce del fiume Imperatrice, 16./10. 1910.

Questa nuova specie è maggiormente affine a *Ph.* (*Paraph.*) *alk-*

maarica COGN.[1]), *Ph.* (*P.*) *wendessiana* COGN.[2]), *Ph.* (*P.*) *outakwana* COGN.[3]), ma anche da questa è distinta soprattuto per caratteri dell'apparato riproduttore.

Pheretima (*Parapheretima*) *grata n. sp.*

2 esemplari adulti ma in mediocre stato di conservazione.

Caratteri esterni. — Lunghezza 120 e 130 mm, spessore 4 mm. Segmenti 99 e 83.

Colore bruno uniforme.

Capo pro-epilobo 1/2.

Setole in corone prive d'interruzioni costanti; 44 setole al 6° segmento, 74 al 10°, 65 al 26°.

Clitello sui segmenti 14°—16°, che sono privi di setole.

Aperture maschili al 18°; tra esse v'è un intervallo pari a $^1/_3$ del perimetro segmentale, e in questo intervallo si contano 13 setole.

Apertura femminile al 14°.

Aperture delle spermateche in numero di due paia, distribuite negl' intersegmenti 5/6 e 6/7, nelle medesime direzioni delle aperture maschili.

Caratteri interni. — Dissepimenti: 5/6 e 6/7 mediocremente ispessiti, 7/8 sottile, 8/9 sottile e incompleto, 9/10 e seguenti sottili.

Ventriglio robusto all' 8° segmento; intestino sacculato a partire dal 15°, privo di ciechi. Cuori 10°—13°.

Nefridî diffusi.

Organi genitali. Capsule seminali ben sviluppate, in numero di due paia, situate ai segmenti 10° e 11°, e prolungate dalla regione ventrale sui fianchi dell'esofago. Le due capsule di un medesimo segmento non comunicano fra loro. Le capsule del 10° segmento formano col loro prolungamento laterale una sorta di anello chiuso in cui passa il cuore del lato corri-

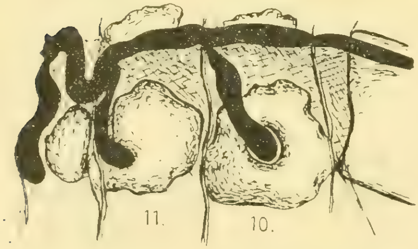


Fig. J. *Pheret.* (*Paraph.*) *grata n. sp.* Capsule e sacchi seminali. 4,5 : 1.

---

[1] In: Nova Guinea, Vol. 9, Zool., livr. 3, p. 298, Leida 1912.
[2] In: Nova Guinea, Vol. 5, Zool., livr. 5, p. 560, Leida 1912.
[3] In: Trans. zool. Soc. London, 1914.

spondente (Fig. J); le capsule dell' 11⁰ mostrano invece il prolungamento laterale diviso in due lobi fra i quali passa un cuore. È presente al 12⁰ segmento un paio di sacchi seminali mediocri, allungati verso il dorso; al 13⁰ v'è un paio di sacchi rudimentali.

Le prostate presentano una porzione ghiandolare bianca divisa in tre lobi, distribuiti nei segmenti 17⁰—19⁰ (Fig. K *l*, l_I, l_{II}). Il canale muscolare è piegato in un' ansa diretta in avanti: il tratto distale dell'ansa è in parte più robusto del prossimale. Il canale s'apre in una borsa copulatrice mediante un ultimo tratto, corto, sottile, e arcuato. Ogni borsa copulatrice riceve dal lato mediale due piccoli fasci di canali (Fig. K *cn*) che provengono da due ammassi di ghiandole tubulose situati l'uno nel 17⁰ l'altro nel 19⁰ segmento (*gl*), e avvolti ognuno da una tenue membrana.

I canali efferenti di queste ghiandole sono un po' ondulati, e si riuniscono in parte presso lo sbocco nella borsa copulatrice; sono in parte compresi nello spessore dellaparete della borsa medesima.

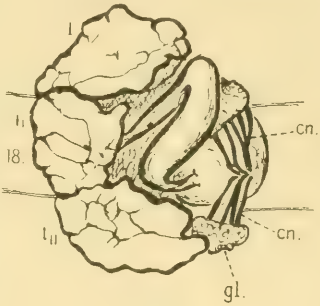


Fig. K.
Pheret. (*Paraph.*) *grata n. sp.* Prostata sinistra. 6,5 : 1.

Spermateche in numero di due paia, disposte nei segmenti 6⁰ e 7⁰. Ampolla reniforme o globosa, canale ben distinto. Diverticolo ovoide allungato, con peduncolo sottile, inserito all' estremità distale del canale (Fig. L).

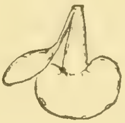


Fig. L.
Pheret. (*Paraph.*) *grata n. sp.* Spermateca. 6,5 : 1.

Loc.: „Hoofdbivak" presso il fiume Imperatrice Augusta12./10. 1910.

Ph. (*Paraph.*) *grata* è nettamente distinta dalle altre specie del medesimo sottogenere per la posizione delle spermateche; invero in essa questi organi si trovano al 6⁰ e 7⁰ segmento mentre nelle altre specie conosciute di *Parapheretima* si trovano al 7⁰ e all' 8⁰. Va pure notata la disposizione delle capsule seminali, che ricorda un po' quanto s'osserva in *Ph. biserialis* (E. Perrier).

Subfam. *Trigastrinae.*

Dichogaster sp.

Due esemplari adulti, un po' putrefatti.

Loc.: Alta valle del fiume Sermowai, sotto le foglie nella foresta, a ca. 400 m s. m., 1./5. 1911; Zoutbron, giugno—luglio 1910.

Torino, novembre 1913.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Fauna von Nord-Neuguinea.

Nach den Sammlungen von Dr. P. N. van Kampen und K. Gjellerup aus den Jahren 1910 und 1911.

Amphibien.

Von

P. N. van Kampen.

Die unten bearbeitete Amphibiensammlung wurde zum größten Teile von mir selbst zusammengebracht, als ich im Jahre 1910 während einiger Monate dem in dem nördlichen Teile von Neuguinea unter Kommando von Kpt. F. J. P. Sachse arbeitenden Niederländischen Explorationsdetachement als Zoologe beigegeben war. Nach meiner Rückreise setzte Herr K. Gjellerup, Militärarzt des Detachements, meine Arbeit fort. Diesem Herrn und den anderen Offizieren des Detachements wie auch den Mitgliedern der zu gleicher Zeit unter Leitung von Herrn J. L. H. Luymes arbeitenden Niederländischen Grenzkommission habe ich vielfache Unterstützung zu danken.

Die Fundstellen liegen alle im nordöstlichen Teile von Niederländisch oder im westlichen Teile von Deutsch Neuguinea. „Hollandia" ist ein Biwak an der Westküste der Humboldtbai (2° 32′ 29″ s. Br., 140° 44′ 12″ ö. L.), „Zoutbron" ein Biwak am Begowre-Fluß (3° 1′ 13″ s. Br., 140° 57′ 30″ ö. L.), „Hoofdbivak" liegt am Kaiserin-Augusta-Fluß auf 4° 4′ 18″ s. Br., 141° 7′ 15″ ö. L., „Pionierbivak" auf 4° 16′ 48″ s. Br., 141° 57′ 52″ ö. L. an demselben Fluß. Der Mbai ist ein kleiner Fluß, welcher bei Hollandia in die Humboldtbai mündet, der Tjahé ein linkes Seitenflüßchen des Mosso.

Die übrigen Fundorte findet man auf der zu einem Artikel von Herrn Sachse in: Tijdschr. Nederl. aardrijksk. Gen. (2), Vol. 29, 1912 (p. 36) gehörigen Karte.

Hylidae.

1. ***Hyla infrafrenata*** Gthr.

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 384 (*Hyla dolichopsis*); in: Zool. Jahrb., Suppl. 15, Bd. 1, 1912, p. 211.

Umgebung des Sentani-Sees, 2 Expl.
Umgebung der Humboldtbai: Hollandia, 4 Expl.
Am Kaiserin-Augusta-Fluß:
  Pionierbivak, 3 Expl.
  Hoofdbivak, 3 Expl.

2. ***Hyla sanguinolenta*** van Kampen.

van Kampen, Nova Guinea, Vol. 9, Zool., Livr. 1, 1909, p. 33, tab. 2, fig. 3.

Umgebung der Humboldtbai: Hollandia, 1 Expl., ♀ (60 mm).

Dieses Tier weicht in einiger Hinsicht von den aus dem südlichen Teile der Insel (Nord-Fluss) stammenden Originalexemplaren ab. Am meisten fällt auf das Fehlen der weißen Tibia-Fleckchen sowie das Vorhandensein von Seitenwarzen, welche denen von *H. infrafrenata* ähnlich sind. Auch ist die Schwimmhaut der Zehen breiter und sind die Finger etwas mehr eingefaßt (etwa $^1/_2$). Dennoch stimmt es sonst und auch im ganzen Habitus mit *sanguinolenta* überein und ist demnach eine Bestätigung der von Boulenger[1]) geäußerten Meinung, daß diese Art mit *infrafrenata* identisch sei. Jedoch scheint mir zur sicheren Entscheidung ein größeres Material notwendig.

3. ***Hyla montana*** Ptrs. et Dor.

Peters e Doria, in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 13, 1878, p. 423, tab. 7, fig. 1.

---

1) In: Zool. Jahrb., Suppl. 15, Bd. 1, 1912, p. 211.

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 385.
van Kampen, Nova Guinea, Vol. 9, Zool., Livr. 3, 1913, p. 454.

Südlich von der Humboldtbai: Pomorra-Fluß, ± 760 m, 1 Expl., ♀ (75 mm).

Das Tier unterscheidet sich von der Originalbeschreibung nur dadurch, daß der Bauch ungefleckt ist und die Schwimmhäute weniger ausgedehnt sind: die äußeren Finger sind etwa ein Drittel behäutet, und von der 4. Zehe bleiben die beiden Endglieder frei. Es stimmt hierin ganz mit dem von mir erwähnten männlichen Exemplar von Süd-Neuguinea (Went-Gebirge) überein. Mit diesem hat es auch die dunklen Querbinden der Extremitäten und der länglich dreieckige Hautzipfel am Fersengelenk gemein.

Das Tier hatte während des Lebens den Rücken gelbgrün gefärbt.

4. ***Hyla bicolor*** Gray?

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 421 (*Hylella bicolor*).
van Kampen, in: Nova Guinea, Vol. 5, Zool., Livr. 1, 1906, p. 173.

Umgebung der Humboldtbai: bei Jembé, 1 Expl. juv. (16 mm).

Dieses Tier gleicht genau den früher von mir beschriebenen jungen Exemplaren von *H. bicolor*. Erwachsene Tiere dieser Art fand ich aber in der Nähe nicht.

5. ***Hyla boulengeri*** Méh.

Méhely, in: Termész. Füzetek, Vol. 20, 1897, p. 414, tab. 10, fig. 8 (*Hylella boulengeri*).
van Kampen, in: Nova Guinea, Vol. 5, Zool., Livr. 1, 1906, p. 175; ibid., Vol. 9, Zool., Livr. 1, 1909, p. 35.

Umgebung der Humboldtbai: „Hollandia“, 1 Expl. (36 mm); nahe der Südküste der Bai, 1 Expl. (33 mm).

Das letzterwähnte Exemplar war im Leben gelbbraun, der Bauch weiß, die Unterseite der Oberschenkel zitronengelb. Die charakteristische Zeichnung von *H. boulengeri* fehlt beiden Tieren, mit Ausnahme der weißen erhabenen Linie auf dem Unterarm. Sonst sind aber keine Unterschiede vorhanden, und ich sehe daher keine Schwierigkeit die vorliegenden Tiere mit *H. boulengeri* zu identifizieren, zumal mit Rücksicht auf ähnliche Erscheinungen, die ich unten für *H. impura* mitteile und früher[1]) für *H. bicolor* erwähnt habe.

Der 2. Finger ist kürzer als der 4.

6. ***Hyla thesaurensis*** Ptrs.

Peters, in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin (1877) 1878, p. 421.

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 409; in: Trans. zool. Soc. London, Vol. 12, 1890, p. 60, tab. 11, fig. 4.

Méhely, in: Termész. Füzetek, Vol. 20, 1897, p. 414.

Umgebung der Walckenaerbucht: Sermowai-Fluß, Unterlauf, ± 70 m hoch, 6 Expl. (11—26 mm).

Umgebung der Humboldtbai:
  Hollandia, 1 Expl. (13 mm).
  Nahe der Südküste der Bai, 1 Expl. (22 mm).

Unterlauf des Tami, 1 Expl. (16 mm).

Der 2. Finger ist kürzer als der 4.

Im Leben dunkel violettbraun, die hellen Flecken und Binden des Rückens goldgelb.

Den jungen Tieren, von bis etwa 16 mm Länge, fehlen die Vomerzähne, wie dies auch bei *H. boulengeri* und *bicolor* der Fall ist. Auch die Zeichnung variiert mit dem Alter. Bei den meisten jungen Tieren sind nur drei helle Längsbinden vorhanden, von welchen immer die beiden lateralen, bisweilen auch die mittlere, in Flecken aufgelöst sind und die letztere dann nur in ihrem vorderen Abschnitte entwickelt ist. Erst später bildet sich jederseits noch eine mehr oder weniger unterbrochene helle Längsbinde zwischen den schon bestehenden und sind dann somit 5 Binden vorhanden.

7. ***Hyla impura*** Ptrs. et Doria.

Peters e Doria, in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 13, 1878, p. 426, tab. 7, fig. 2.

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 409.

Umgebung der Walckenaerbucht:
  Beim Fluß Moaif, am Strande, 1 Expl., ♂ (35 mm).
  Sermowai-Fluß, Unterlauf, 1 Expl., ♂ (43 mm).

Kaiserin-Augusta-Fluß: Hoofdbivak, 1 Expl., ♂ (35 mm).

Das Exemplar vom Moaif-Flusse weist die nachfolgenden weißen Binden und Flecken auf: eine mediane Rückenlinie und

---

1) In: Nova Guinea, Vol. 5, Zool., Livr. 1, 1906, p. 173.

Spuren einer Längslinie an jeder Seite des Rückens; eine Binde unter dem Auge, welche sich, teilweise unterbrochen, unter dem Trommelfell bis zu den Schultern fortsetzt; feine Pünktchen auf dem Unterarm und eine unterbrochene Linie längs dem Hinterrande desselben; eine Querlinie unter dem After und vereinzelte Pünktchen auf den Oberschenkeln. Spuren dieser Zeichnung (nicht aber die mediane Rückenlinie) zeigen auch die beiden anderen Tiere, und besonders die Linie auf dem Unterarm ist auch bei ihnen deutlich zu erkennen. Alle diese hellen Binden und Fleckchen bilden auch einen Teil der Zeichnung bei den oben erwähnten Exemplaren von *H. thesaurensis*, die auch sonst *H. impura* sehr ähnlich sind. Ich würde dieselben unbedingt für junge *impura* halten, wenn nicht Boulenger[1]) die Vermutung ausgesprochen hätte, daß *H. thesaurensis* identisch sei mit einer anderen ungefleckten Species, *H. macrops* Blgr. von den Salomons-Inseln. Nun scheint aber *H. macrops* der *H. impura* sehr ähnlich zu sein, und der einzige wesentliche Unterschied, welchen ich in der Beschreibung auffinden kann, ist, daß bei *macrops* der 2. und der 4. Finger gleichlang sind, während bei *impura* der 4. länger ist. Wie sich dieses Merkmal bei *thesaurensis* von den Salomons-Inseln verhält, finde ich nicht erwähnt, aber die mir vorliegenden oben genannten Exemplare stimmen in dieser Hinsicht mit *H. impura* überein. Es scheint mir daher vorläufig am wahrscheinlichsten, daß *H. macrops* von den Salomons-Inseln und *impura* von Neuguinea zwei verschiedene, aber nahe verwandte Arten sind, die beide nur in der Jugend (als *H. thesaurensis*) eine helle Zeichnung aufweisen.

8. ***Hyla arfakiana*** Ptrs. et Doria.

Peters e Doria, in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 13, 1878, p. 421, tab. 6 fig. 2.

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 410.

van Kampen, in: Nova Guinea, Vol. 9, Zool., Livr. 3, 1913, p. 456.

Südlich von der Humboldtbai: am Ursprunge des Pomorra-Flusses. 1000—1400 m, 1 Expl., ♂ (45 mm).

Die Finger haben bei diesem männlichen Exemplare eine schwache Bindehaut, die aber nur zwischen den beiden äußeren Fingern ein wenig über den Metacarpus hinausreicht. Subarticular-Tuberkel einfach. Das Tier hat einen subgularen Stimmsack, welcher sich durch zwei neben der Zunge gelegene Öffnungen in die Mundhöhle öffnet, wie ich es schon früher angegeben habe.

---

[1]) In: Trans. zool. Soc. London, Vol. 12, 1890, p. 60.

Von den früher von mir beschriebenen Exemplaren weicht das vorliegende nur ab durch die schwächer entwickelte Schwimmhaut der Füße, indem sie zwischen den beiden ersten Zehen nur die Metacarpalia einfaßt. Auch ist ein kleiner Hautzipfel am Fersengelenk vorhanden.

Hyla sp.?

Im Bougainville-Gebirge, ± 500 m hoch, viele Kaulquappen.

Ich fand diese Kaulquappen in einem schnellfließenden, klaren Bach, worin sie sich an den Steinen des Bodens festsaugten. Es fehlen ihnen noch die Extremitäten, und sie sind nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Ich erwähne sie nur wegen des Besitzes eines Saugnapfes, welcher aus einer Vergrößerung der Lippen hervorgegangen ist. Daß sie wahrscheinlich einer *Hyla*-Art angehören, schließe ich namentlich aus der Übereinstimmung mit den von mir[1]) als mutmaßlich zu *H. papua* gehörig beschriebenen Larven, von welchen sie sich nur in wenigen Punkten unterscheiden. Die wichtigsten Unterschiede sind ein etwas längerer Schwanz; das Fehlen der hellen Schwanzbinden; ein etwas kürzerer Saugnapf, welcher dem Rande entlang eine Reihe kurzer Papillen und auf jeder Lippe, nach außen von den Zahnreihen, außerdem noch eine Reihe von sehr kurzen und breiten Papillen trägt, und namentlich die in zwei Abschnitten geteilten Pigmentbänder beider Kiefer.

Ranidae.

9. *Rana arfaki* Meyer.

Peters e Doria, in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 13, 1878, p. 418, tab. 6 fig. 1.

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 66.

Umgebung der Walckenaerbucht: Sermowai-Fluß, Oberlauf, ± 300 m hoch, 1 Expl. (119 mm).

Interorbitalraum so breit wie das Augenlid.

---

[1]) In: Nova Guinea, Vol. 9, Zool., Livr. 3, 1913, p. 455.

10. *Rana waigeensis* v. Kampen.

van Kampen, in: Bijdr. Dierk., afl. 19, 1913, p. 90; in: Nova Guinea, Vol. 9, Zool. (Livr. 3), 1913, p. 459.

Umgebung der Tanah-Merah-Bucht: Air Mo-Fluß, 1 Expl. (29 mm).

Wie ich schon hervorgehoben habe, ist dies vielleicht nur eine junge *R. arfaki*.

11. *Rana papua* Less.

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 64.

Umgebung der Walckenaerbucht:
  Sermowai-Fluß, Unterlauf, 2 Expl.
  Sermowai-Fluß, Oberlauf, ± 400 m, 3 Expl.
Umgebung der Tanah-Merah-Bucht:
  Am Strande der Bucht, 1 Expl.
  Am Air Mo-Fluß, 1 Expl.
  Jaona, 7 Expl.
Umgebung des Sentani-Sees, 5 Expl.
Umgebung der Humboldtbai:
  Hollandia, viele Expl. und zahlreiche Kaulquappen.
  Am Mbai-Fluß, 1 Expl.
  Nahe der Südküste der Humboldtbai, 4 Expl.
Im Stromgebiete des Tami-Flusses:
  Unterlauf des Tami, 2 Expl.
  Koime-Fluß, 1 Expl.
  Am Tjahe, 1 Expl.
  Am Begoure-Fluß, 2 Expl.
Am Kaiserin-Augusta-Fluß:
  Pionierbivak, 3 Expl.
  Oberlauf des Flusses, 1 Expl.

Die Kaulquappen, welche ich bei „Hollandia" im April und Mai in einem Sago-Sumpfe und auch in klarem fließendem Wasser fand und zu jungen unverkennbaren *R. papua* züchtete, weichen nicht unwesentlich von meiner früheren Beschreibung¹) ab und stimmen dagegen namentlich in den Merkmalen des Mundes gut überein mit der Beschreibung, welche Roux²) von der Larve einer *Rana sp.* von

---

1) In: Nova Guinea, Vol. 5, Zool., Livr. 1, 1906, p. 164.

2) In: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 33, 1910, p. 225.

den Aru-Inseln gibt. Der Körper ist bei ihnen etwa $1\frac{1}{2}$mal so lang wie breit. Die Augen stehen weiter auseinander als die Nasenlöcher. Der Schwanz ist ungefähr 3mal so lang wie hoch (nur bei älteren Larven relativ länger, bis 4mal die Höhe) und hat hohe Flossen; die obere Flosse erreicht den Rücken. Zahnreihen $\frac{1 \quad 1 \quad 1}{1 \quad 2 \quad 1}$. Färbung des lebenden Tieres: Rücken und Seiten dunkelgrau, hintere Schwanzhälfte bräunlich-gelb, Bauchseite bleigrau, Kehle schwach violett; Iris gelb. Totallänge bis $6\frac{1}{2}$ cm.

Die von Roux beschriebenen Larven gehören wohl sicher zu *R. papua.* Ob die von mir beschriebenen Larven mit der Zahnformel $\frac{3 \quad 1 \quad 3}{3}$ oder $\frac{2 \quad 1 \quad 2}{3}$ auch hierher gehören, ist zweifelhaft; ich vermute aber, daß die Unterschiede auf individueller Variabilität beruhen, wie auch die erwachsenen Tiere sehr variabel sind.

12. *Cornufer corrugatus* A. Dum.

Boulenger, Cat. Batr. Sal., 1882, p. 110.

Umgebung der Walckenaerbucht:
  Sermowai-Fluß, Unterlauf, ± 70 m, 1 Expl.
  Sermowai-Fluß, Oberlauf, ± 400 m, 4 Expl.
Umgebung der Tanah-Merah-Bucht:
  Air-Mo-Fluß, 3 Expl.
  Jaona, 1 Expl.
Umgebung der Humboldtbai:
  Hollandia, 4 Expl.
  Nahe der Südküste der Bai, 1 Expl.
Stromgebiet des Tami:
  Am Unterlaufe des Tami, 1 Expl.
  Sĕkofro Niki, 1 Expl.
Oinake, 1 Expl.
Am Kaiserin-Augusta-Fluß, 1 Expl.

Eier groß, dotterreich.

Das Tier von Oinake, ein Männchen mit Stimmsäcken, fing ich am Abend mittels einer Laterne. Durch seinen kurzen quakenden Ruf kam ich ihm auf die Spur. Diesem Laute nach befanden sich mehrere Tiere dieser Art in der Nachbarschaft. Sie ließen ihre Stimme erst nach Eintritt der Finsternis hören.

Engystomatidae.

Die Engystomatiden Neuguineas sind trotz der oft großen Haftscheiben im allgemeinen Bodentiere. Sie leben meistens an feuchten Stellen im Walde, bisweilen in toten Baumstämmen. Nur ein einziges Mal fand ich eine Engystomatide, wahrscheinlich eine *Copiula oxyrhina* (das Exemplar ist leider verloren gegangen), auf einem Baumblatte, etwa Manneshöhe vom Boden entfernt, sitzend.

13. *Xenorhina rostrata* Méh.

v. Méhely, in: Termész. Füzetek, Vol. 21, 1898, p. 175, tab. 12, fig. 1—11 (*Choanacantha rostrata*); ibid., Vol. 24, 1901, p. 233, tab. 11 fig. 1—2.

Vogt, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1911, No. 9, p. 420.

Umgebung der Walckenaerbucht: Sermowai-Fluß, Unterlauf, ± 70 m, 3 Expl. (41—44 mm).

Umgebung der Humboldtbai: nahe der Südküste, 1 Expl., juv. (24 mm).

Ein Stachel hinter jeder Choane. Trommelfell mehr oder weniger deutlich; sein Durchmesser bei den erwachsenen Tieren gleich der Länge der Orbita. Die Finger mit gerundeten, nicht angeschwollenen Spitzen, die Zehen mit kleinen Scheiben. Finger und Zehen kurz: die Länge der 4. Zehe geht bei den erwachsenen Tieren $3^1/_2$—4mal in den Abstand zwischen After und Augenhinterrand, beim jungen Tier 3mal. Äußere Metatarsalia vereint. Das Fußgelenk erreicht die Schulter, das Tarsometatarsalgelenk das Auge. Beim jungen Tier sind aber die Gliedmaßen etwas länger und reicht das Fersengelenk bis zum Trommelfell, das Tarsometatarsalgelenk bis zur Schnauzenspitze. Keine Schnauzenwarzen. Rücken mit vereinzelten, Bauch und Kehle mit zahlreichen großen, dunklen Flecken.

Färbung im Leben (Exemplare vom Sermowai-Fluß, nach der Angabe von Herrn Gjellerup): Rücken grau, mit weißer oder rosafarbiger Medianlinie; Bauch feuerrot mit schwarzen Flecken.

Trotz einiger geringfügiger Unterschiede gegen Méhely's Beschreibung (wovon besonders das Fehlen der Schnauzenwärzchen hervorzuheben ist) glaube ich doch die vorliegenden Exemplare mit seiner *rostrata* vereinigen zu können.

Diese Art ist übrigens von *oxycephala* leicht zu unterscheiden durch die Gestalt des Kopfes. Während dessen Seiten von den Schultern bis zur Nasenspitze bei *oxycephala* eine nur schwach gebogene Linie bilden, sind sie bei den mir vorliegenden Exemplaren von *rostrata* stark konvex, was zur Folge hat, daß bei diesen die Schnauzenseiten an der Spitze miteinander einen stumpfen, bei *oxycephala* hingegen einen scharfen oder geraden Winkel bilden.

v. Méhely, der ein Originalexemplar von *X. oxycephala* untersucht hat, sagt ausdrücklich, daß diese Art sich nur durch das Fehlen der Gaumenstacheln von seiner *rostrata* unterscheidet. Daß er die anderen von mir genannten Unterschiede nicht erwähnt, wird wohl dem von ihm hervorgehobenen schlechten Erhaltungszustand des Originalexemplares von *oxycephala* zuzuschreiben sein.

14. ***Xenorhina oxycephala*** Schleg.

Schlegel, Handl. Dierk., Vol. 2, p. 58, tab. 4 fig. 74 (*Bombinator oxycephalus*).

Peters, in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1863, p. 82.

Boulenger, Cat. Bat. Sal., 1882, p. 179.

v. Méhely, in: Termész. Fuzetek, Vol. 24, 1901, p. 236.

Umgebung der Walckenaerbucht:
  Sermowai-Fluß, Unterlauf, ± 70 m, 1 Expl. (38 mm).
  Sermowai-Fluß, Oberlauf, ± 400 m, 1 Expl., juv. (20 mm).
Nahe der Südküste der Humboldtbai, 2 Expl. (40 und 42 mm).
Am Mosso, 1 Expl., ♀ (43 mm), 1 Expl., juv. (19 mm).

Kein Gaumenstachel. Trommelfell mehr oder weniger deutlich. Finger mit etwas geschwollenen Spitzen, ebenso wie die Zehen ein wenig länger als bei *rostrata* (die 4. Zehe geht etwa 3mal in den Abstand zwischen After und Augenhinterrand). Zehen mit kleinen aber deutlichen Haftscheiben. Tibiotarsalgelenk bis zum Auge, Tarsometatarsalgelenk über die Schnauzenspitze hinaus. Keine Schnauzenwarzen. Bauch mit oder ohne dunkle Flecken.

Färbung während des Lebens etwas variierend. Beide Exemplare aus der Nähe der Humboldtbai hatten Rücken und Kehle grauviolett, Bauch und Unterseite der Oberschenkel steinrot; beim Mosso-Exemplar war der Rücken lackrot, der Bauch orangenfarbig, die Seiten weiß; das erwachsene Exemplar vom Sermowai-Fluß hatte (nach Angabe von Herrn Gjellerup) den Rücken braun, den Bauch hellgrau. Die beiden letztgenannten Tiere haben eine helle mediane Rückenlinie.

Schlegel gibt als Fundort seiner Exemplare nur Neuguinea an; die im Museum zu Leiden befindlichen Originalexemplare sind gesammelt von S. Müller, Mitglied der sogenannten „Natuurkundige Commissie“. Da dieser nur die Südküste des Niederländischen Teiles der Insel besucht hat (im Jahre 1828)[1], müssen die Schlegel’schen Exemplare von dort stammen. Die Art hat somit eine ziemliche weite Verbreitung im Flachlande der Insel.

15. ***Metopostira ocellata*** Méh.

v. Méhely, in: Termész. Füzetek, Vol. 24, 1901, p. 239, tab. 7 fig. 1—6; tab. 10, fig. 5; tab. 12, fig. 1.

van Kampen, in: Nova Guinea, Vol. 5, Zool., Livr. 1, 1906, p. 167 (*M. macra*); Vol. 9, Zool., Livr. 1, 1909, p. 40; Vol. 9, Zool., Livr. 3, 1913, p. 461.

Umgebung der Humboldtbai:
  Hollandia, 1 Expl.
  Nahe der Südküste, 2 Expl.
Stromgebiet des Tami:
  Am Mosso, 1 Expl.
  Kohari-Gebirge, in ± 600 m Höhe, 1 Expl.
  Unterlauf des Bewani, 1 Expl.
  Zoutbron, 2 Expl.

Nachdem ich schon früher Exemplare von *M. ocellata* erwähnt habe, die in einiger Hinsicht mit meiner *M. macra* übereinstimmen, und da die mir jetzt vorliegenden Tiere sich auch in dem wichtigsten der von mir angegebenen Unterschiede der *macra* nähern, indem der 2. u. 4. Finger fast gleichlang sind, so glaube ich die beiden Arten vereinigen zu müssen. In der Gestalt halten die meisten der vorliegenden Exemplare die Mitte zwischen den Originalexemplaren von *ocellata* und *macra*. Die Länge der Hinterbeine variiert: das Fersengelenk reicht bisweilen nur bis zum Vorderrand des Auges, bisweilen auch bis zur Schnauzenspitze oder etwas darüber hinaus.

Für das eine der beiden Tiere von der Südküste der Humboldtbai habe ich notiert, daß während des Lebens die vor den dunklen Leistenflecken befindlichen hellen Flecken steinrot waren; dieselbe Farbe hatten 2 Flecken auf jedem Oberarm, während die hellen Flecken, hinter den dunklen Leistenflecken und daneben auf den Oberschenkeln gelegen, gelb waren.

---

[1] Veth, Overzicht van hetgeen gedaan is voor de kennis der Fauna van Nederlandsch Indië, Leiden 1879.

16. *Copiula oxyrhina* Blgr.

Boulenger, in: Proc. zool. Soc. London, 1898, p. 480, tab. 38 fig. 3 (*Phrynixalus oxyrhinus*).

v. Méhely, in: Termész. Füzetek, Vol. 24, 1901, p. 243.

Umgebung der Humboldtbai: nahe der Südküste, 1 Expl. (19 mm).

Bei Njao, 1 Expl. (18 mm).

Zoutbron, 1 Expl. (23 mm).

Tibiotarsalgelenk bis zum Nasenloch. Rücken schwach gekörnelt. Kehle mehr oder weniger deutlich dunkel marmoriert.

Choerophryne n. g.

Kopf klein. Zunge klein, hinten und an den Seiten frei. Keine Vomerzähne. Keine Leiste auf den Palatina. Zwei Gaumenfalten. Auge klein, mit horizontaler Pupille. Trommelfell deutlich. Finger und Zehen frei, mit großen Scheiben. Äußere Metatarsalia vereinigt.

Procoracoid und Clavicula fehlen. Endphalangen T-förmig.

Dieses Genus scheint am nächsten verwandt zu sein mit *Phrynixalus* Bttgr.[1]) nach Méhely's Charakterisierung.[2]) Es unterscheidet sich durch die kleine Zunge, das kleine Auge und namentlich durch das Fehlen der Leisten auf den Palatina.

17. *Choerophryne proboscidea n. sp.*

Njao, 1 Expl. (19 mm).

Zunge schmal, länglich, hinten sehr schwach eingeschnitten. Beide Gaumenfalten eingekerbt. Kopf klein; seine Breite gleich dem Abstande von der Schnauzenspitze bis zum Hinterrande des Trommelfelles und $^1/_3$ der Kopfrumpflänge. Schnauze sehr lang und spitz, stark über den Unterkiefer vorragend: sie ist $1^1/_2$mal so lang wie das Augenlid und ihr über den Unterkiefer vorragender Abschnitt nur wenig kürzer als dasselbe. Schnauzenkante gerundet. Nasenlöcher der Schnauzenspitze genähert, ihre Entfernung von den Augenlidern etwas größer als die Länge dieser. Interorbitalraum $2^1/_2$mal so breit wie das Augenlid. Trommelfell unmittelbar hinter dem Auge, von $^2/_3$ Augengröße. Fingerscheiben ungefähr so groß wie das Trommelfell, die

---

1) In: Zool. Anz., Vol. 18, 1895, p. 133.

2) In: Termész. Füz., Vol. 24, 1901, p. 245.

am ersten Finger etwas kleiner als die anderen. Scheiben der Zehen gleichgroß wie die der Finger. Der 1. Finger kürzer als der 2.; die 5. Zehe ein wenig länger als die 3. Schwache Subarticular- und innerer Metatarsal-Höcker. Tibiotarsalgelenk bis zum Trommelfell.

Rückenseite grobwarzig, Bauch und Unterseite der Oberschenkel körnig.

Oberseite bräunlich, mit verschwommenen dunklen Flecken auf dem Rücken und Querbinden auf den Extremitäten. Ein heller, schwarz umränderter Flecken in der Sacralgegend. Bauchseite weiß getüpfelt.

Es ist möglich, daß diese, besonders durch die lange Schnauze auffallende Art mit der von Wandolleck[1]) kurz beschriebenen *Copiula* (?) *rostellifer* identisch ist und daß die Unterschiede dem von ihm hervorgehobenen schlechten Erhaltungszustande des ihm vorliegenden Exemplares zuzuschreiben sind. Die zwei Gaumenfalten, die weniger lange Schnauze, die Haftscheibe am Daumen und andere Merkmale meines Exemplares gestatten aber vorläufig keine Identifizierung mit Wandolleck's Art.

Das einzige Exemplar verdanke ich Herrn Lt. Dalhuisen, der es in einem toten Baumstamme fand; er beobachtete, daß das Tier sich bei Berührung zu einer Kugel aufblies.

18. *Chaperina basipalmata* van Kampen.

van Kampen, in: Nova Guinea, Vol. 5, Zool., Livr. 1, 1906, p. 169, tab. 6 fig. 4—5; ibid., Vol. 9, Zool., Livr. 3, 1913, p. 464.

Umgebung der Tanah-Merah-Bucht: Air-Mo-Fluß, 1 Expl. (27 mm).
Umgebung der Humboldt-Bai: Hollandia, 1 Expl. (30 mm).
Stromgebiet des Tami: Zoutbron, 1 Expl. (19 mm).

Claviculae gekrümmt.

Das größte Exemplar hat die Oberseite einfarbig, ohne dunkle Flecken zwischen den Schultern. Das Tier von der Tanah-Merah-Bucht hingegen besitzt außer einem solchen Flecken noch einige kleine Tüpfel und ein schmales dunkles \/ zwischen den Augen. Sonst stimmt das erstgenannte in den Merkmalen, worin das früher von mir erwähnte Exemplar aus dem südlichen Teil der Insel (Went-Gebirge) von den Originalexemplaren abweicht, mit jenem überein, mit Ausnahme der Hinterbeine, deren Tibiotarsalgelenk das Auge erreicht.

---

1) In: Abh. Ber. Mus. Dresden, Vol. 13 (1910), No. 6, 1911, p. 11.

Beim Tier von der Tanah-Merah-Bucht fehlt ebenfalls der Gaumentuberkel, und das Tibiotarsalgelenk erreicht nur das Trommelfell. Auch sind die Augen etwas größer (Interorbitalraum $1^1/_2$mal so breit wie das Augenlid).

Beim kleinsten Tiere endlich sind Rückenfleck, Gaumentuberkel und Bindehaut der Zehen vorhanden, das Tibiotarsalgelenk erreicht das Auge, und der Interorbitalraum hat $1^1/_2$mal die Breite des Augenlids.

19. *Chaperina ceratophthalmus* van Kampen.

van Kampen, in: Nova Guinea, Vol. 9, Zool., Livr. 1, 1909, p. 43, tab. 2 fig. 8.

Stromgebiet des Tami:
Kohari-Gebirge (in ± 600 m Höhe), 1 Expl., ♀ (33 mm).
Am Sangke-Flusse, 1 Expl., ♀ (36 mm).
Am Pomorra-Flusse (± 760 m), 1 Expl., ♀ (39 mm).

Die Tiere stimmen genau mit meiner Beschreibung überein; nur sind bei dem Exemplare des Pomorra die Fingerscheiben etwas größer, und die des 3. Fingers ist bei ihm so groß wie das Trommelfell. Beim Tiere vom Sangke-Flusse steht vor der Gaumenfalte noch ein kleiner medianer Tuberkel.

Das Vorkommen dieser Art im nördlichen Teile der Insel macht es wahrscheinlicher, daß sie mit *Sphenophryne cornuta* Ptrs. et Dor. synonym ist, und ich würde sie mit derselben vereinigen können, falls nicht Peters und Doria ausdrücklich bemerkten, daß bei dieser Art die 3. und 5. Zehe gleichlang seien. Sonst sind auch nach ihrer Beschreibung bei *cornuta* die Vorderbeine kürzer: bei *ceratophthalmus* reichen diese, nach vorn gelegt, weit an der Schnauzenspitze vorüber.

Die Clavicula ist stark gekrümmt.

Eier groß. Der Mageninhalt eines dazu untersuchten Tieres besteht aus Ameisen und Käfern.

20. *Chaperina punctata* van Kampen.

van Kampen, in: Nova Guinea, Vol. 9, Zool., Livr. 3, 1913, p. 463, tab. 11 fig. 7.

Am Pomorra-Flusse, ± 760 m, 1 Expl. (28 mm).

Hinterrand der Zunge deutlich eingeschnitten. Sonst den Originalexemplaren ähnlich.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Fauna von Nord-Neuguinea.

Nach den Sammlungen von Dr. P. N. VAN KAMPEN und K. GJELLERUP aus den Jahren 1910 und 1911.

Myriopoden.

Von

Dr. Carl Graf Attems.[1]

Die kleine Myriopodensammlung, die Herr VAN KAMPEN, unterstützt von Herrn GJELLERUP, in den Jahren 1910—1911 in Nord-Neuguinea zusammengebracht hat, enthält doch auch ein paar neue Formen, trotzdem ich erst kürzlich ein umfangreiches Material von den verschiedensten deutschen und holländischen Expeditionen herrührend publiziert habe. Ich verweise auf meine Publikationen: „Die indo-australischen Myriopoden", in: Arch. Naturgesch., und

---

[1] Die Fundorte dieser Sammlung liegen im östlichen Teile des Niederländischen und im westlichen des Deutschen Gebietes von Neuguinea.

„Hollandia" ist ein Biwak an der Kajo-Bucht, einer kleinen Nebenbucht der Humboldtbai (2° 32′ 29″ s. Br., 140° 44′ 12″ ö. L.), „Zoutbron" ein Biwak am Begowre-Fluß (3° 1′ 33″ s. B., 140° 57′ 30″ ö. L.), „Hussin" ein Biwak am Bewani-Fluß, nahe der Stelle, wo dieser mit dem Arso-Fluß zusammenfließt. Der Mbai-Bach fließt bei Hollandia in das Meer. „Hauptbiwak" liegt auf 4° 4′ 18″ s. Br., 141° 7′ 15″ ö. L. am Kaiserin-Augusta-Fluß.

Die übrigen Fundorte sind auf der zu einem Artikel von Herrn SACHSE, in: Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. aardrijksk. Gen. (2), Vol. 29, 1912 (p. 36) gehörigen Karte angegeben. v. KAMPEN.

„Myriopoden von Neu Guinea“, in: Vol. 5 und 13 von „Nova Guinea“, in denen ich alles, was wir über die Myriopodenfauna Neuguineas wissen, zusammengestellt habe.

Die an und für sich arme Chilopodenfauna Neuguineas, die zumeist sehr lang bekannte und weit verbreitete Arten enthält, erfährt hier durch eine neue Form, *Cupipes papuanus*, eine Bereicherung. Von den Diplopoden sind *Polyconoceras aurolimbatus*, *Dinematocricus repandus* und *Trigoniulus harpagus* kürzlich von mir publiziert worden. Aus dem VAN KAMPEN'schen Material zeigt sich, daß die ungemein auffällige und für Neuguinea so charakteristische Art *Acanthiulus blainvillei* sich in mehrere nahe verwandte Formen spaltet.

Nachfolgend die vollständige Liste der gesammelten Arten:

1. ***Otocryptops melanostomus*** NEWP.

Zoutbron.

2. ***Scolopendra subspinipes*** LEACH.

Oberlauf des Sermowai-Flusses; Jaona; Hollandia, Küstengebiet südlich von der Humboldtbai; Zoutbron; Kaiserin-Augusta-Fluß, Hauptbiwak.

3. ***Cupipes papuanus n. sp.***

Hollandia.

4. ***Otostigmus punctiventer*** TÖM.

Hollandia.

5. ***Ethmostigmus platycephalus*** NEWP.

Tanah-Merah-Bucht; Jaona; Hollandia; Küstengebiet südlich von der Humboldtbai; Zoutbron; Kaiserin-Augusta-Fluß.

6. ***Orphnaeus brevilabiatus*** NEWP.

Biwak Hussin.

7. ***Gonibregmatus anguinus*** POC.

Hollandia.

8. ***Lamnonyx punctifrons*** NEWP.

Zoutbron, Kaiserin-Augusta-Fluß.

9. ***Platyrhacus margaritatus*** Poc.

Hollandia, Oinake, im Bougainville-Gebirge.

10. ***Polyconoceras aurolimbatus*** Att.

Jakari, im Wald; Tanah-Merah-Bai; Hollandia; am Mbai-Fluß; Umgebung der Kajo-Bai; am Mosso-Fluß; Zoutbron.

11. ***Dinematocricus repandus*** Att.

Küstengebiet südlich von der Humboldtbai.

12. ***Trigoniulus harpagus*** Att.

Küstengebiet südlich von der Humboldtbai.

13. ***Acanthiulus blainvillei var. intermedius n. var.***

Umgebung der Kajo-Bai, zwischen Njad und Sekopo.

14. ***Acanthiulus blainvillei septemtrionalis n. subsp.***

Tanah-Merah-Bai; Hollandia; Küstengebiet südlich von der Humboldtbai; am Bewani-Fluß, Zoutbron.

Cupipes papuanus n. sp.

Farbe olivengrünlich.

Länge ohne Endbeine 30 mm.

Kopfschild deutlich aber fein punktiert; mit 2 bis etwas über die Mitte reichenden, nach vorn divergierenden Längsfurchen, 17 Antennenglieder, von denen die 6 ersten oben und unten kaum, seitlich ein wenig behaart sind. Auf dem 5. und 6. Glied ist die Behaarung schon etwas deutlicher; der Übergang zur dichten Behaarung der übrigen Glieder ist ein allmählicher. Basalplatten sichtbar. Kieferfußhüften mit 3×3 Zähnen, von denen der innere und mittlere jeder Seite weniger voneinander getrennt sind als der mittlere vom lateralen. Femur mit großem Basalzahn. Klaue innen glattrandig.

1.—20. Rückenschild mit 2 durchgehenden Medialfurchen; durch 2 äußerst seichte Längsdepressionen ist die Mitte kaum kenntlich abgehoben, von einem deutlichen medianen Kiel kann man aber nicht sprechen. Zwischen Medialfurchen und Seitenrand keine deutlichen Furchen. Berandung vom 8. Segment an. 21. Rückenschild mit sehr kräftiger Medianfurche.

Pseudopleuren gar nicht vorgezogen, die Porenarea reicht nicht ganz bis zum Ende. Am Ende mit 1 (rechts) bis 3 (links) Dörnchen. Alle Beine ohne Tarsalsporn. Klaue ohne Krallensporn.

1. und 2. Glied der Endbeine oben mit tiefer vom Ende bis zur Mitte reichender Längsfurche in der Mitte. 3. Glied mit ganz kurzer solcher Furche. Femur innen abgerundet; seine Bedornung ist rechts und links etwas verschieden. rechts am Endrand 3 Dornen, oben, unten und seitlich je einer; letzterer fehlt links. Innen rechts 4, links 2 Dornen, unten außen rechts 3, links 2 Dornen. Endklaue groß, unten geradlinig, nicht sägezähnig.

Diese Art ist am nächsten mit *C. ungulatus* Newp. von Haiti, Pernambuco und Panama verwandt, von dem sie sich in folgenden Punkten unterscheidet:

1. Berandung der Rückenschilde vom 8. Segment an, bei *ungulatus* nur im 21. Segment.
2. Jederseits 3 Kieferfußhüftzähne, bei *ungulatus* 4.
3. Medianfurche der 21. Rückenplatte sehr kräftig.
4. Kopfschild deutlich punktiert.
5. Pseudopleuren gar nicht vorgezogen.
6. Die Rückenschilde haben nur die Medialfurchen deutlich, keinen deutlichen Mediankiel und keine Furchen lateral von den Medialfurchen.

Fundort. Hollandia.

Acanthiulus blainvillei var. intermedius n. var.

Diese Varietät ähnelt mehr der f. gen. als der subsp. *septemtrionalis*. Es sind von den Zahnreihen eigentlich nur 6 deutlich entwickelt; außerdem noch 3 weitere viel kleinere, nämlich je 1 ventral von der 3. Reihe jeder Seite und 1 mediane. Die Zähne der 6 größeren Reihen sind viel kürzer und stumpfer als bei der f. gen.; es sind mehr runde Buckeln. Sie beginnen auf dem 2. Segment und reichen bis zum vorletzten Segment (dem Segment vor dem Analsegment). Außer diesen Reihen sind noch Ansätze zu weiteren Reihen vorhanden, indem in den Zwischenräumen zwischen den 6 Hauptzahnreihen je 2—4 niedrige etwas unregelmäßige Längskiele vorhanden sind, die am Hinterende etwas anschwellen.

Antennen und Endglied der Beine rot oder gelb.

Meist 51 (selten 52) Rumpfsegmente.

Breite ♂ 13,5 mm, ♀ 14 mm.

Alles übrige, auch die Gonopoden, wie bei der Stammform.

Fundorte. Umgebung der Kajo-Bai; zwischen Njad und Sekopo [am Tamifluß und Astrolabebai (Berlin. Mus.)].

Acanthiulus blainvillei septemtrionalis n. subsp.

Diese Subspecies unterscheidet sich von den beiden anderen Formen im Aussehen sehr, da nur 2 Reihen von Zähnen auf den Metazoniten vorhanden sind, jederseits einer knapp unterhalb der Saftlochlinie. Die Basis des Zahnes nimmt den größten Teil der Länge des Metazoniten ein. Der Zahn überragt spitz den Hinterrand des Metazoniten, nur die ersten sind noch abgerundete Höcker. Die Reihe beginnt auf dem 6. oder 7. Segment und hört auf dem 4. oder 5., selten erst auf dem 3. Segment vor dem Hinterende auf (das Analsegment mitgezählt). Der Rücken des Metazoniten zwischen den 2 Zahnreihen ist grob und unregelmäßig längsgerunzelt; hin und wieder sieht man Andeutungen der Stellen, an denen bei den anderen Formen die übrigen Zähne stehen, ohne daß es aber zu mehr als zu ganz niedrigen, runden Buckeln käme. Ventral von den Zähnen sind die Metazoniten nur mehr seicht längsgefurcht.

Antennen manchmal dunkelbraun, manchmal rot.

♂ mit 53—56 Rumpfsegmenten. Länge ca. 170 mm. Breite 13,5—14,5 mm.

In allen übrigen Merkmalen, insbesondere auch den Gonopoden gleicht diese Form ganz der Stammform.

Fundorte. Tanah Merah-Bai, Strandwald; Hollandia; Küstengebiet südlich von der Humboldtbai; am Bewani-Fluss; Zoutbron.

Wir kennen somit 3 Formen des *Acanthiulus blainvillei*, die alle die gleichen Gonopoden haben, weswegen ich sie nur als Subspecies und Varietät einer Art betrachte, so verschieden im Aussehen die Stammform und die Subsp. *septemtrionalis* auch sind.

Die Unterscheidung der 3 Formen erfolgt nach folgender Tabelle:

1a. Jeder Metazonit hat 6 oder 8 große und manchmal noch weitere kleinere Zähne, ausgenommen die ersten Metazoniten 2 bis ca. 5 oder 6, wo die Reihen erst allmählich beginnen. Alle Reihen reichen bis zum vorletzten Segment. ♂, ♀ mit 50—52, meist 51, Rumpfsegmenten (Neuguinea. Aru-Inseln) 2

  2a. Die großen Zähne der Metazoniten sind lang und spitz und in 8 Reihen vorhanden. ♂ 9,6—11 mm breit *blainvillei* L. GUILLOU.

2b. Die großen Zähne der Metazoniten sind viel kürzer und stumpf und in 6 Reihen vorhanden, die anderen Reihen viel kleiner, manchmal ganz fehlend. ♂ bis 13,5 mm, ♀ bis 14 mm breit *var. intermedius* Att.

1b. Jedes Metazonit hat nur 2 große Zähne, die Reihen beginnen auf dem 6. oder 7. Segment und enden auf dem (3.) 4. oder 5. Segment von hinten. ♂, ♀ mit 53—56 Rumpfsegmenten. Breite 13,5—14,5 mm (Nord-holländ. Neuguinea) *subsp. septemtrionalis n. subsp.*

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Corophium curvispinum G. O. Sars und seine geographische Verbreitung.

Von

Dr. **A. Behning** (Saratow, Russl.).

(Aus der Biologischen Wolga-Station.)

Mit 13 Abbildungen im Text.

Corophium curvispinum wurde im Jahre 1895 von G. O. Sars (8) zum erstenmal beschrieben und abgebildet. Er fand diese Art im Material von Warpachowsky „at no less than 10 different Stations of the North Caspian Sea of these Stations, 2 are located in the western part of the basin, off the Tschistyi Bank, another at the point of the peninsula Mangyschlak, 4 others in the neighbourhood of the islands Kulaly and Morskoy, and the remaining 3 between these islands and the opposite western coast.“ Außerdem fanden sich auch Exemplare in der Sammlung von Dr. O. Grimm, „having been taken in the Bays of Baku and Schachowaja from the shore to 5 fathoms.“ Endlich stammen zahlreiche Exemplare von einem *Corophium* aus dem Darm von *Ac. stellatus.* Im Jahre 1896 erwähnt dieselbe Art Sowinsky (11) nach den angegebenen Daten von Sars. Nachdem erfahren wir von dem Vorkommen von *Corophium curvispinum* in der Wolga bei Saratow und zwar zunächst aus einem Vortrag, welchen Zykoff auf dem 11. Kongreß russischer Naturforscher und Ärzte 1901 hielt (14). Ausführlichere Nachrichten über diese Tiere aus der Wolga finden sich dann in dem Westnik Rybopromyschlennosti, wo zunächst Zykoff (13) und dann Skorikow (9) darüber berichten, und ferner in der faunistischen Wolga-Arbeit von Zykoff (15). 1904 berichtet Sowinsky (10) in seinem großen Werke über das Auffinden dieser Art von ihm selbst und von Ostroumoff in verschiedenen Teilen des Schwarzen Meeres, wo sie als eine der häufigsten Arten anzutreffen ist und zwar: beim Adschigiolsky Majak, Swjato-Troizky Majak, Dnjepr-Liman oberhalb Prognojsk, Mündung des Dnjepr-Armes „Rwatsch“, am Cap Kisil an der Dnjepr-Mündung, im Belogrud'schen Arme des Dnjepr; in den Donau Girlen: Limane Jalpuch, Kagarly und Katlapuch; See Paleostom. Weiterhin finden sich wiederum einige Berichte von der Wolga, und zwar wurde diese Art hier als Nahrung im Darm von *Acerina cernua*, *Nemachilus barbatulus* (?) und *Gobio fluviatilis* — Lawroff (6), sowie recht häufig in demselben des Sterlets (*Acipenser ruthenus*) — (3), angetroffen. Ebenfalls fand sie sich hier auch im Winterplancton (7). In einer Arbeit über die Elemente der Relictenfauna des Wolgabassins gibt Derzhavin (5) ferner diese Art für die salzhaltigen Teile des nordwestlichen Kaspi-Sees, für das Gebiet vor der Wolgamündung und Delta der Wolga, sowie ferner aus der Wolga bei Kamyschin, bei Uslon unweit Kasan und in der Kama bei Mursicha. 1913 wird sie für fast alle Stellen der Wolga bei Saratow, der Belenskaja Woloschka und Bucht Kriwuscha unterhalb Saratow und dem Nebenfluß der Wolga-Irgis (1, 2) verzeichnet. 1914 endlich finden wir ähnliche Angaben für den Dnjepr bei Kiew, wo sie relativ häufig entlang der Insel Truchanow gegenüber von Kiew gefunden wurde (4). Soviel wissen wir heute über diese so interessante geographische Verbreitung von *Corophium curvispinum.*

1912 erschien nun im „Zool. Anz.“ die Beschreibung einer „an der nordöstlichsten Bucht des großen Müggelsees in der Nähe der Försterei Rahnsdorf“ gefundenen *Corophium*-Art, welche der Verfasser (12) als *C. devium n. sp.* bezeichnet, da sie nach seiner Meinung keiner der bekannten Arten zugezählt werden kann. Die oben erwähnten Süßwasserfundorte von *C. curvispinum* zeigen, daß die Annahme vom Verfasser, daß nämlich eine Einbürgerung dieser Gattung in einem reinen Süßwasserbecken, wie es der Müggelsee bei Berlin darstellt, das erste derartige Beispiel sei, nicht ganz richtig ist.

Schon früher in einem mündlichen Gespräch mit A. Derzhavin äußerten wir uns dahin, daß diese neue Art auffallende Ähnlichkeit mit unserer *C. curvispinum* G. O. Sars zeigt. Das Auffinden dieser

Art im Dnjepr bei Kiew, sowie schon seit einiger Zeit an der Wolga unternommenen Amphipoden-Studien, sowie endlich die Tatsache, daß fast alle diese genannten Notizen über *C. curvispinum* in unseren Binnengewässern in wenig verbreiteten russischen Zeitschriften und oft noch ausschließlich in russischer Sprache veröffentlicht sind, veranlassen mich, hier einige Bemerkungen über die Morphologie, die systematische Stellung und geographische Verbreitung dieser Art zu publizieren, zumal ja über die zahlreich gefundenen Tiere dieser Art außer der ersten Beschreibung von Sars (l. c.) und einigen Bemerkungen über dieselben aus dem Schwarzen Meer von Sowinsky (10, p. 387) nichts veröffentlicht wurde.

Für die freundliche Zustellung von Material ist es mir eine angenehme Pflicht, folgenden Herren zu danken: D. E. Belling (Kiew), A. N. Derzhavin (Baku), Prof. W. K. Sowinsky (Kiew) und N. L. Tschugunoff (Astrachan).

Zunächst nun einige der wichtigsten hauptsächlich morphologischen Bemerkungen und Angaben über die einzelnen Tiere.

Kaspi-See.

(cf. Fig. A, C, E, G, J und L.)

Die 1. Antenne des Weibchens ist, so wie es Sars beschreibt und abbildet, etwas weniger beborstet als beim Männchen. Am ersten Grundgliede finden sich an der Innenseite gewöhnlich 2 bis 5 Stacheln, zuweilen finden sich noch einige in der Mitte, dagegen fehlt ein solcher meistens dem zweiten Gliede. Die Geißel besteht bei den Weibchen aus 10—11 und bei den Männchen aus 12 bis 13 Gliedern (das kleine Endglied mitgerechnet) und ist somit stets länger als die 3 Grundglieder zusammen. Das 2. Grundglied des Männchens ist gewöhnlich gleichlang dem 1. und nicht länger, wie das nach der Sars'schen Abbildung scheinen könnte.

Die 2. Antenne. Am inneren Ende des 3. Grundgliedes finden sich bei dem Weibchen gewöhnlich 1—2 Stacheln. Das vorletzte stark verbreiterte Grundglied trägt bei demselben am Innenrande und auf seiner Innenfläche eine Anzahl Stacheln (5—6); an der Endfläche über den 2 stets ausgebildeten Grundhöckern an der Basis des großen gebogenen Zahnes finden sich bei dem Weibchen gewöhnlich 5 (4—5) und bei den Männchen 7—8 Borsten. Das letzte Grundglied, welches viel schmäler ist als das vorletzte, trägt am Ende des ersten Drittels seiner Länge einen mehr oder weniger kräftigen Zahn und bildet am Ende, besonders bei den Männchen, eine leicht hervorragende eckige Endfläche.

Die Coxalplatte der I. Extremität (1. Gnathopod) trägt 3 lange, am Ende stets bewimperte Borsten, zu denen sich dann noch einige kleine, unbewimperte, 2—5, hinzugesellen. An der Endfläche des 6. Gliedes dieser Extremität findet sich eine Reihe, 7—9, eigentümlicher, am Ende gespaltener Borsten.

Der Dactylus der II. Extremität (2. Gnathopod) trägt an seiner Innenfläche gewöhnlich 2, höchstens 3 Zähnchen.

Die Beborstung der III. und IV. Extremitäten ist beim Männchen stärker als beim Weibchen. Dagegen finden sich beim Weibchen am 1. Gliede dieser Extremitäten an der Innenseite eine Anzahl langer Borsten (bis 10), welche am Ende des Gliedes entspringen, beim Männchen sind es dagegen meist nur 2—3.

Die V. und VI. Extremitäten sind relativ schlank und ebenfalls mit einer Anzahl Borsten versehen.

Die Uropoden sind von dem üblichen Bau und bestehen aus 9—16 Gliedern und zwar ist diese Zahl bei den verschiedenen Uropoden ein und desselben Individuums mehr oder weniger konstant, wie z. B.:

I. 12.10; 14.12
II. 12.10; 15.13
III. 12.10; 15.14.

An den distalen Innenseiten der Grundglieder entspringen 2 Pflöckchen, welche 3—4 Zähnchen an jeder Seite bilden.

Die Uropoden sind ziemlich stark bewaffnet. Im allgemeinen finden sich folgende Stachel- und Borstenzahlen (3. Uropod):

I. e. 9—10
i. 7—9
II. e. 4—6
i. 3—6
III. 9—13 (+ 1 kl. Stachel).

Die Pigmentierung dieser Tiere ist, soviel das in Alkohol konservierte Material erkennen läßt, nur schwach ausgebildet.

Wolga-Delta (ausschließlich Süßwasser).

Die aus verschiedenen Teilen des Wolga-Deltas stammenden Tiere stimmen, obgleich sie, wie gesagt, augenblicklich ausschließlich im Süßwasser leben, im allgemeinen mit denjenigen aus dem

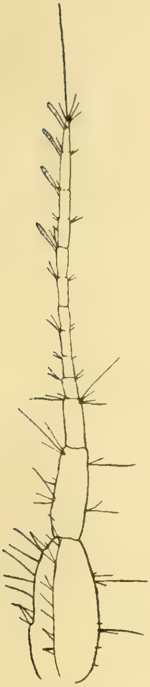


Fig. A.

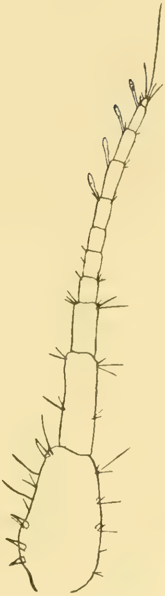


Fig. B.

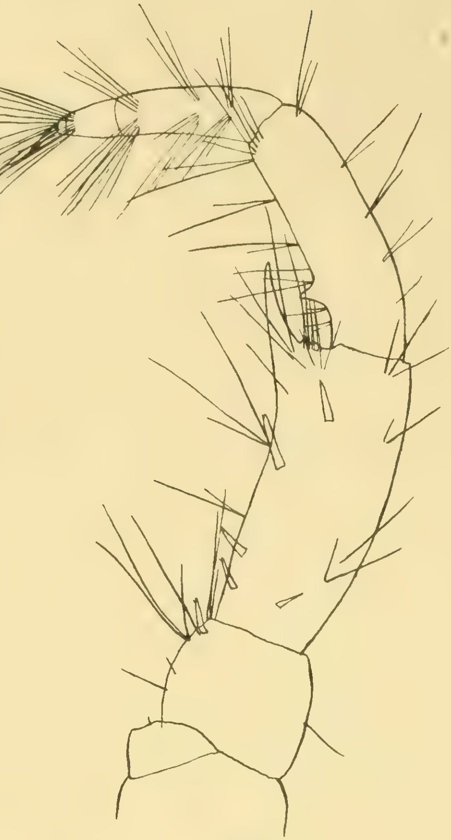


Fig. C.

Fig. A. *C. curvispinum* ♀. Kaspi-See. 1. Antenne. 46 : 1.
Fig. B. *C. curvispinum devium* ♀. Dnjepr bei Kiew. 1. Antenne. 46 : 1.
Fig. C. *C. curvispinum* ♀. Kaspi-See. 2. Antenne. 105 : 1.

Kaspi-See überein. Bei den untersuchten Exemplaren betrug die Gliederzahl der Geißel der 1. Antenne 9—11. Am Ende des vorletzten Grundgliedes der 2. Antenne (über den 2 Basalhöckern) fanden sich meist nur 4 Borsten. Die Beborstung der Coxalplatte der I. Extremität betrug ebenfalls stets 3 lange Borsten und 2—4 kleine. Die Beborstung des 3. Uropodenpaares war ebenfalls stark ausgebildet und betrug 10—15 Borsten.

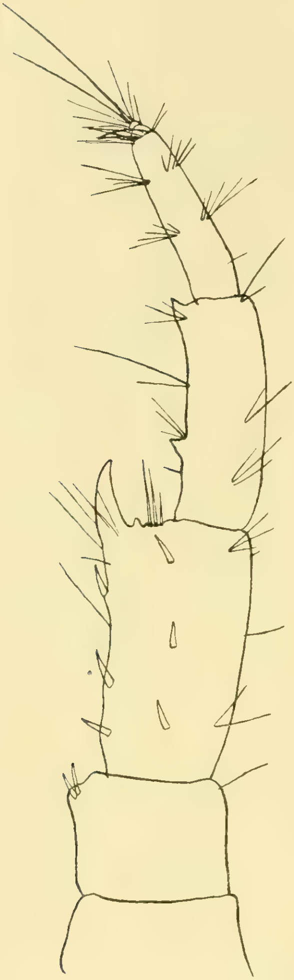


Fig. D.

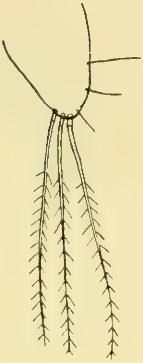


Fig. E.

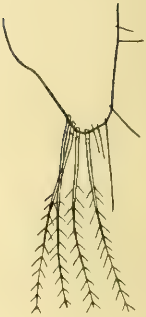


Fig. F.

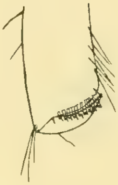


Fig. G.

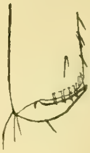


Fig. H.

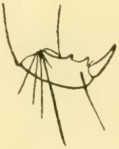


Fig. J.

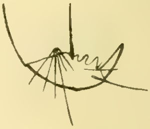


Fig. K.

Fig. D. *C. curvispinum devium* ♀. Wolga bei Saratow. 105 : 1.

Fig. E. *C. curvispinum* ♀. Kaspi-See. Coxalplatte der I. Extremität. 105 : 1.

Fig. F. *C. curvispinum devium* ♀. Dnjepr bei Kiew. Coxalplatte der I. Extremität. 105 : 1.

Fig. G. *C. curvispinum* ♀. Kaspi-See. I. Extremität. 105 : 1.

Fig. H. *C. curvispinum devium* ♀. Dnjepr bei Kiew. ♀. I. Extremität. 105 : 1.

Fig. J. *C. curvispinum* ♀. Kaspi-See. Dactylus der II. Extremität. 105 : 1.

Fig. K. *C. curvispinum devium* ♀. Dnjepr bei Kiew. ♀. Dactylus der II. Extremität. 105 : 1.

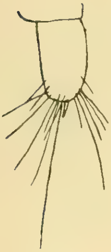


Fig. L.

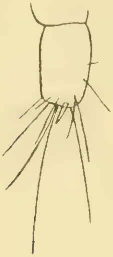


Fig. M.

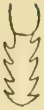


Fig. N.

Fig. L. *C. curvispinum* ♀. Kaspi-See. 3. Uropod. 105 : 1.
Fig. M. *C. curvispinum devium* ♀. Dnjepr bei Kiew. 3. Uropod. 105 : 1.
Fig. N. *C. curvispinum devium* ♀. Dnjepr bei Kiew. Pflöckchen der 2. Pleopoden. 460 : 1.

Die Pigmentierung ist hier schon bedeutend stärker ausgebildet (ebenfalls Alkoholmaterial).

Wolga bei Saratow.

(cf. Fig. D).

Schon gleich am Anfang, als diese Tiere hier entdeckt wurden, sandte man eine Anzahl Exemplare an Herrn Prof. G. O. Sars, welcher die Güte hatte, sie durchzusehen und alle als *Corophium curvispinum* G. O. Sars bezeichnete. Indessen lassen sich bei genauer Durchmusterung der Tiere wohl bei sämtlichen Exemplaren mehr oder weniger stärker ausgebildete Unterschiede von den Sarsschen Originalen des Kaspi-See nachweisen.

Die Zahl der Geißelglieder der 1. Antenne beträgt bei den Weibchen gewöhnlich 7—8 und bei den Männchen 8—9, und somit erscheint hier die Länge derselben etwa gleich lang derjenigen der 3 Grundglieder.

An der 2. Antenne befindet sich am vorletzten Grundgliede gewöhnlich eine größere Anzahl Stacheln, 5—7, und am distalen Ende des letzten Gliedes, endlich, befindet sich ein zahnartiger Vorsprung, welcher der hier auch bei den Kaspi-See-Exemplaren vorhandenen Kante aufsitzt. Die Gestalt und Größe dieses Zahnes erinnert an diejenige desselben am Ende des ersten Drittels dieses Gliedes. Bei den Männchen fehlt dieser Zahnvorsprung, indessen bildet hier das Ende eine stark hervorstehende dreieckige Kante, welche deutlich wahrnehmbar ist und jedenfalls bei weitem größer erscheint als bei den Tieren aus dem Kaspi-See. Über den 2 Höckern an der Basis des gebogenen Zahnes des vorletzten Grundgliedes finden sich gewöhnlich 3 Borsten.

An der Coxalplatte der I. Extremität sind stets 3 lange, bewimperte und daneben 3—4 kurze Borsten vorhanden. Die Endfläche des 6. Gliedes dieser Extremität ist dagegen mit einer geringeren Zähnchenzahl versehen, indem hier nur etwa 5—7 solche am Ende jetzt kaum noch gespaltenen Zähnchen sich befinden.

Am Dactylus der II. Extremität finden sich 2—3 Nebenzähne.

Die Uropoden sind nicht merklich verschieden. Die Zahl der Borsten der Uropodenglieder ist im allgemeinen geringer und zwar beträgt sie etwa folgende Werte:

I.	e.	7—9.
	i.	7—9.
II.	e.	4—5.
	i.	3—4.
III.		7—11.

Interessant ist es nun, daß unter diesen Exemplaren ab und zu solche mit, ich möchte sagen, „regressiven Merkmalen“ vorkommen. So zeigte ein Weibchen nur die übliche Kante am Ende des letzten Grundgliedes der 2. Antenne, welcher indessen der sonst hier übliche Zahn fehlte. Diesem, für den Beobachter am leichtesten sichtbaren Merkmale, entsprechen dann stets auch eine Anzahl weiterer, so betrug hier die Zahl der Geißelglieder der 1. Antenne 10, diejenige der Zähnchen am 6. Gliede der I. Extremität — 7 und endlich diejenige der Nebenzähne am Dactylus der II. — 2.

Die Pigmentierung der Tiere ist stets stark ausgebildet.

Schwarzes Meer.

In dem Material aus dem Schwarzen Meere, welches zum größten Teile aus den stark versüßten Donau-Limanen und -Girlen stammt, lassen sich im allgemeinen wiederum dieselben 2 Hauptformen dieser Art nachweisen, und zwar erinnern fast alle Tiere aus demselben an diejenigen aus der Wolga und an die weiter unten zu schildernden Dnjepr-Formen, dagegen zeigen diejenigen vom Adschigiolsky Majak z. B. Charaktere der typischen Meeresform des Kaspi-Sees.

Bei den erstgenannten Formen beträgt die Zahl der Geißelglieder der 1. Antenne bei den Weibchen — 6—8 und bei den Männchen — 8—10; somit erscheint hier die Geißel gewöhnlich etwas länger als die 3 Grundglieder zusammen.

An der 2. Antenne des Weibchens befinden sich am Ende des 3. Grundgliedes eine und an dem vorletzten — 3—5 Stacheln. Vor den 2 Basalhöckern am Ende des vorletzten Grundgliedes finden sich 3 Borsten und am distalen Ende des letzten Grundgliedes — der übliche zahnartige Vorsprung.

Die Coxalplatte der I. Extremität trägt 3—4 lange und 3—5 kurze Borsten. Die Endfläche des 6. Gliedes derselben — 5—7 Zähne und der Dactylus der II. Extremität — 3 Nebenzähnchen.

An dem 3. Uropodenpaare finden sich gewöhnlich 9—11 Borsten, die Zahl der Stacheln der 2 anderen beträgt:

I. e. 8—9.
i. 8—9.
II. e. 4—5.
i. 2—3.

Dagegen weisen nun die Tiere vom Adschigiolsky Majak und ferner auch vereinzelte aus den obenerwähnten Limanen typische marine Merkmale auf, solche, wie wir sie bei denjenigen aus dem Kaspi-See kennen gelernt haben, und zwar: Zahl der Geißelglieder der 1. Antenne beim Weibchen 8—9, Männchen 8—10; 2. Antenne ohne Zahnvorsprung am distalen Ende des letzten Grundgliedes; Coxalplatte der I. Extremität mit 3 + 2 — 3 Borsten; Endfläche des 6. Gliedes derselben mit 7—8 Zähnen; Dactylus der II. Extremität mit 2—3 Nebenzähnchen und endlich die Beborstung der Uropoden im allgemeinen stärker.

Einige der erstgenannten Abweichungen der Schwarzmeer-Tiere erwähnt, wie gesagt, schon Sowinsky (10. p. 387), wie z. B. die geringere Länge und Beborstung der 1. Antenne.

Was die Pigmentierung dieser Tiere anbetrifft, so ist sie im allgemeinen sehr schwach ausgebildet und manche Tiere erscheinen deshalb hellgelblich.

Dnjepr bei Kiew.

(cf. Fig. B, F, H, K u. M.)

Hier haben wir es nun wieder mit Tieren zu tun, welche fast durchweg die schon von der Wolga geschilderten Abweichungen aufweisen, welche indessen hier manchmal noch stärker ausgebildet erscheinen.

Die Zahl der Geißelglieder der 1. Antenne beträgt bei den

Weibchen 6–8 und bei den Männchen 7—10. Die Länge der Geißel übertrifft indessen kaum diejenige der 3 Grundglieder.

An der 2. Antenne finden sich beim Weibchen am vorletzten Grundgliede 5—6 Stacheln. Über den 2 Basalhöckern desselben — 3—5 Borsten. Am distalen Ende des letzten Grundgliedes ist gewöhnlich der zahnartige Vorsprung ausgebildet (es finden sich auch, obgleich nur selten, vereinzelte Tiere mit „regressiven Merkmalen"). An der Coxalplatte der I. Extremität finden sich 3—4 + 2—5 Borsten. An der Endfläche des 6. Gliedes derselben — 5—6 Zähnchen.

Der Dactylus der II. Extremität trägt 3—4 Nebenzähne.

Am 3. Uropodenpaare finden sich 8—10 Borsten, die Zahl derselben an den 2 vorhergehenden beträgt:

I. e. 7—9.
i. 8—10.
II. e. 4—6.
i. 3—4.

Die Pigmentierung ist ebenfalls stark ausgeprägt.

Betrachten wir nun jetzt die erwähnte Form aus dem Müggelsee, von welcher der Verfasser (12) eine Anzahl guter Abbildungen liefert, so kann m. E. gar kein Zweifel darüber bestehen, daß wir es hier, wie schon oben angedeutet war, mit der soeben geschilderten Süßwasserform des typischen *C. curvispinum* zu tun haben, welche ganz dieselben Abweichungen von dieser letzteren aufweist wie diejenigen aus der Wolga und dem Dnjepr.

Wundsch (12) hebt bei seinem *C. devium* folgende in Betracht kommende Unterschiede und Eigentümlichkeiten hervor:

1. Beborstung des ersten Stammgliedes der 1. Antenne.

2. „Die vordere innere Gelenkkante des 5. Gliedes — 2. Antenne — ist in eine Art vertikaler Schneide vorgezogen, deren untere Ecke bei alten ♂ schwach zahnartig vorspringen kann, aber niemals den Charakter eines eigentlichen Zahnes annimmt."

3. Am 4. Grundgliede derselben beim Weibchen findet sich am distalen Ende der gewöhnliche Zahnfortsatz, welcher an seiner Basis „mit nur einem einfachen Nebenzahn versehen; der beim Männchen stets deutlich vorhandene 2. Nebenzahn höchstens schwach angedeutet."

4. 5 kräftige Dornen am 4. Gliede dieser Antenne beim Weibchen.

5. „Das 5. Glied zeigt am Ende des 1. Drittels einen nur schwachen Zahnvorsprung, der Spitze des großen Hauptzahnes vom 4. Gliede gerade gegenüber, ferner an der vorderen inneren Gelenkkante an Stelle der beim ♂ vorhandenen Schneide einen kräftigen, kurzen, breiten Dorn.“

6. Die Abbildung der I. Extremität (fig. 8) zeigt (im Texte wird nichts darüber erwähnt) einige weitere Besonderheiten: starke Beborstung der Coxalplatte und geringe Zahnzahl an der Endfläche des 6. Gliedes.

7. An der II. Extremität: „Klaue stark, nicht einschlagbar, mit vier kräftigen, nach der Basis der Klaue zu an Länge abnehmenden sekundären Zähnen auf der konkaven Seite.“

8. fig. 15 zeigt ferner einen Uropoden mit den 2 üblichen Pflöckchen („gezähnte Verbindungsstacheln“), welche 5—6 Zähnchen jederseits erkennen lassen.

9. 3. Uropod „mit einem einzigen kleinen Dorn inmitten von sechs bis sieben längeren einfachen Borsten“. — Das wären die in Betracht kommenden Hauptmerkmale.

Auf Grund dieser Beschreibung meint nun der Verfasser, daß diese Tiere gewisse Ähnlichkeiten mit *C. nobile* einerseits (Gesamthabitus und Proportionen der 2. Antenne) und *C. monodon* andrerseits (3. Uropod) aufweisen. Das sind indessen nur sehr geringe und durchaus partielle Ähnlichkeiten, und der Verfasser hat durchaus recht, wenn er diese Art mit keiner der genannten Formen ganz identifizieren kann. Ganz anders verhält sich nun die Sache, wenn wir die soeben beschriebenen Abweichungen auf unsere *C. curvispinum*-Formen der Wolga und des Dnjepr anwenden. Ich will das ebenfalls einzeln der Reihe nach tun.

1. Die Beborstung des Stammgliedes der 1. Antenne findet sich ebenfalls auch hier derartig ausgebildet.

2. Die Schneidekante am distalen Ende des letzten Grundgliedes der männlichen 2. Antenne tritt überall deutlich hervor.

3. Ich finde diese Angabe nicht ganz genau, denn, wie auch fig. 7 auf p. 753 zeigt, ist dieser 2. Nebenzahn immerhin deutlich wahrnehmbar, wenn er vielleicht auch nicht immer so hervortritt wie der stets größere erste oder derselbe bei großen Männchen, so kommt das eben von seiner geringeren Größe, aber man kann nicht sagen „mit nur einem einfachen Nebenzahn.“

4. Die Bedornung der Grundglieder bei den Weibchen ist ver-

schiedentlich stark ausgebildet, stets finden sich indessen mehrere Stacheln daselbst (Ende des 3. und Fläche des 4. Gliedes).

5. Der Zahnfortsatz am distalen Ende des letzten Grundgliedes ist, wie gesagt, bei allen typischen Süßwasserformen vorhanden.

6. Die Beborstung der Coxalplatte ist bei den Wolgatieren stärker, am stärksten indessen bei denjenigen aus dem Dnjepr, wo sich 4 lange, bewimperte Borsten finden. Jedenfalls ist dieselbe auch starken, individuellen Schwankungen unterworfen. Die Stärke der eigentümlichen Bezahnung der Endfläche des 6. Gliedes der I. Extremität nimmt bei den Süßwassertieren stark ab und beträgt nur noch 5—7 Zähne.

7. Die Zahl der Nebenzähne am Dactylus der II. Extremität beträgt hier ebenfalls mehr und zwar 3—4.

8. Ich möchte behaupten, daß die genannte Abbildung des Verfassers nicht ganz genau die wirkliche Sachlage wiedergibt (cf. Fig. N).

9. Die Beborstung des 3. Uropoden ist ebenfalls starken individuellen Schwankungen unterworfen, indessen scheint sie bei unseren Tieren etwas stärker zu sein, wenn der Verfasser auch wirklich alle am Endglied vorhandenen Borsten mitgezählt, wie wir es taten.

Somit wäre also unsere Süßwasserform der typischen Kaspi-See-*C. curvispinum* mit der von Wundsch aufgestellten *C. devium*, zu identifizieren. Indessen stimme ich nicht mit dem Verfasser überein, wenn er dieselbe zu einer neuen Art erheben will; meines Erachtens wäre es besser und mehr den vorliegenden Tatsachen entsprechend, wenn wir sie als Süßwasservarietät auffassen und dann also als

Corophium curvispinum G. O. Sars *var. devium* (Wundsch)

bezeichnen.

Es seien hier auf der nebenstehenden Tabelle kurz nochmals die Hauptunterscheidungsmerkmale dieser 2 Formen dargestellt, und zwar sind dieselben am deutlichsten ausgeprägt einerseits bei den Formen aus dem Kaspi-See und andrerseits bei denjenigen aus Kiew und wohl auch aus dem Müggelsee.

Doch sind das sozusagen nur die Endpunkte der uns heutzutage entgegentretenden 2 verschiedenen Umbildungsarten, welche sich mit einer Anzahl Übergangsformen noch deutlich verbinden lassen. Die Tatsache, daß wir ab und zu im Süßwasser (Dnjepr, Wolga, Limanen des Schwarzen Meeres) Formen mit marinen Merkmalen vorfinden, welche hier meistens nur nicht mehr so extrem stark ausgebildet erscheinen, zeigt uns, daß diese neue Varietät sich noch nicht ganz vollständig umgebildet hat und des öfteren darum solche regressive atavistische Merkmale auftreten. Andrerseits ist das wohl ein Zeichen dafür, daß wir es hier eben mit einer ursprünglich marinen Form zu tun haben, welche erst später in das hier allmählich versüßende Wasser gelangte und sich daselbst nun auch wohl im Laufe der Zeit noch zu einer neuen Art umbilden wird, heute aber noch nicht fertig ist mit dieser Umbildung, darum auch nur als Varietät bezeichnet. Ein weiterer Beweis dafür ist auch die Tatsache, daß im Kaspi-See sowohl auch in dem noch gar nicht lange (geologisch gesprochen) von letzterem abgeteilten Wolgadelta alle Tiere ohne Ausnahme marine Charakterzüge aufweisen, ohne irgendwelche (wenigstens bei denen aus dem Kaspi-See) Abweichungen in der Richtung zur geschilderten Süßwasserform zu zeigen.

	Kaspi-See	Dnjepr bei Kiew
Beborstung der Antennen	Ziemlich stark (Fig. A)	Nicht sehr stark (Fig. B)
Geißel der 1. Antenne des Weibchens	Länger als die Grundglieder, Gliederzahl 9—11	Nicht länger als die Grundglieder, Gliederzahl 6—8
Letztes Grundglied der 2. Antenne beim Weibchen	Ohne Dorn (Fig. C)	Mit Dorn (Fig. D)
Coxalplatte der I. Extr.	Mit 3 langen und 2—5 kurzen Borsten (Fig. E)	Mit 3—4 langen und 4—5 kurzen Borsten (Fig. F)
Endfläche des 6. Gliedes daselbst	Mit 7—9 Zähnchen (Fig. G)	Mit 5—7 Zähnchen (Fig. H)
Dactylus der II. Extr.	Mit 2—3 Nebenzähnchen (Fig. J)	Mit 3—4 Nebenzähnchen (Fig. K)
Beborstung der Uropoden	Ziemlich stark (Fig. L)	Nicht stark (Fig. M)
Pigmentierung	Schwach	Stark

Die heutige Verbreitung dieser Art (cf. die in der Einleitung aufgezählten Fundorte) erstreckt sich demnach auf die Bassins des Kaspi-Sees und Schwarzen Meeres, wozu dann noch der Müggelsee hinzukommt. Diese gegenwärtig bekannte Verbreitung[1]) dieser Art ist somit ein ausgezeichneter Beweis für die 1896 von Sowinsky (11) vermuteten Ursprung und Herkunft der Corophiiden der südrussischen Meere überhaupt. Dieser Autor nimmt an, daß das große Paläogen-Meer des Eocäns und Oligocäns mit wenigstens einer *Corophium*-Art, welche dem *C. grossipes* nahe stand, besiedelt war. Von Ende des Oligocäns an verflachte allmählich der mittlere Teil dieses Meeres, und die Wasser traten in 2 Richtungen zurück: nach Südost (Ponto-Aral-Kaspi-Bassin) und nach Nordwest (Baltisches Bassin). In späteren geologischen Epochen kam der südöstliche Teil des ursprünglich einheitlichen Meeres nicht mehr in direkte Verbindung mit dem Baltischen Meere, obgleich er indessen zuzeiten (Sarmatisches Meer) sich weit nach NW verbreitete.

---

[1]) Es wäre eine durchaus lohnende Aufgabe, in dieser Hinsicht einmal die in das Baltische Meer und die Ostsee mündenden Flüsse oder in diesen Bassins gelegenen Süßwasserseen zu untersuchen. Leider konnte ich weder in den Zoologischen Anstalten von Warschau und Kiew noch in Riga derartiges Material finden.

Corophium grossipes nun aber, welches ja den russischen Corophiiden morphologisch nahe steht, ist im ganzen Teil des heutigen Baltischen Meeres sowie in der Nordsee und in den die Britischen Inseln, Frankreich und Skandinavien bespülenden Gewässern noch weit verbreitet.

Somit können wir annehmen, daß früher, etwa zuzeiten des Paläogen Meeres eine *Corophium*-Art (etwa *C. grossipes*) weit verbreitet war und dann bei dem allmählichen Rückgang und Verteilung dieser Gewässer, hielt sich diese Art einerseits in den resultierenden kleinen aber wohl noch mehr oder weniger salzigen Gewässern, welche dann später immer mehr versüßten (in der Sarmatischen Fauna finden sich nur noch solche Formen, welche eine ziemliche Versüßung vertragen konnten, dagegen fehlen: Corallen, Echinodermen, Cephalopoden usw.) und schließlich als die uns jetzt bekannten Seen und Flüsse bis zur Jetztzeit erhalten sind, andrerseits drangen sie aber weiter in die verschiedenen Endteile der neugebildeten Meere. Die wohl nicht mehr oder weniger großen Unterschiede in der physikalisch-chemischen Beschaffenheit dieser Gewässer mit denjenigen des ursprünglichen einheitlichen Meeres verursachten dann eine Neubildung von Arten, welche, dank der ziemlich langen Zeit (geologisch gesprochen) eine Anzahl Abweichungen hervorbrachten, wie wir sie heute in der *Corophium*-Fauna des Schwarzen Meeres und im besonderen derjenigen des Kaspi-Sees antreffen.

Saratow, Biologische Station, den 14./27. Januar 1914.

Literaturverzeichnis.

1. Behning, A., Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Wolga-Station während des Sommers 1912, in: Arb. biol. Wolga-Station, Vol. 4, 2, 1913.
2. —, Materialien zur Hydrofauna der Nebengewässer der Wolga. I. Materialien zur Hydrofauna des Flusses Irgis, ibid., Vol. 4, 4—5, 1913.
3. —, Über die Nahrung des Sterlets, ibid., Vol. 4, 1, 1912.
4. —, Verzeichnis der Euphyllopoda, Amphipoda und Isopoda, gesammelt von der biologischen Dnjepr-Station während des Sommers 1912, in: Arb. biol. Dnjepr-Station, No. 1, 1914.
5. Derzhawin, A., Kaspische Elemente in der Fauna des Wolgabassins, in: Arb. ichthyol. Labor. Astrachan, Vol. 2, 5, 1912.
6. Lawroff, S., Zur Frage über die Nahrung der Wolgafische, Kasan, 1909.
7. Rauschenbach, W. und A. Behning, Bemerkung über das Winterplankton der Wolga bei Saratow, in: Arb. biol. Wolga-Station, Vol. 4, 1, 1912.
8. Sars, G., Crustacea caspia. Contrib. to the knowledge of the Carcin. Fauna of the Caspian Sea. Amphipoda pt. 3, in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 3, No. 3, 1895, p. 302—304.
9. Skorikow, A., Die Tätigkeit der Biologischen Wolga-Station im Jahre 1903, in: Westn. Rybopr. 1904, Vol. 19, p. 749.
10. Sowinsky, W., Introduction à l'étude de la faune du bassin marin Ponto-Aralo-Kaspien sous le point de vue d'une province zoogéographique indépendante, in: Mém. Soc. Natural. Kiew, Vol. 18, 1904.
11. —, Sur la distribution géographique du genre Corophium dans les mers européennes, ibid., Vol. 15, 1896.

12. Wundsch, H., Eine neue Species des Genus Corophium Latr. aus dem Müggelsee bei Berlin, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912, p. 729.

13. Zykoff, W., Bericht über die zool. Untersuchungen an der Wolga bei Saratow im Sommer 1901, in: Westn. Rybopr. 1902, Vol. 17, p. 686.

14. —, Die Biologische Wolga-Station und ihre Arbeiten über die Wolgafauna, in: SB. 11. Kongr. wiss. Naturf. u. Ärzte St. Petersburg, 1901.

15. —, Materialien zur Fauna der Wolga und Hydrofauna des Gouvernement Saratow, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, 1903, No. 1.

Nachdruck verboten
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Potamonidenstudien.

Von

Dr. **Heinrich Balss** (München).

Mit Tafel 15 und 6 Abbildungen im Text.

Das Material zu der vorliegenden Studie ist das Eigentum teils der Münchener Zoologischen Staatssammlung, die durch die Herren Prof. Dr. Kattwinkel, Kapt. Michell, Prof. L. Müller-Mainz, Scherer und Prof. Dr. Zugmayer ein reiches Material an Süßwasserkrabben geschenkt erhielt, teils der Museen in Hamburg. Bremen und Moskau. Die Bestimmung der Potamoniden wird durch die neueren grundlegenden Arbeiten von Miss Rathbun u. A. Alcock wesentlich erleichtert. Namentlich der letzte Autor hat sich große Verdienste erworben, indem er neue Gesichtspunkte eingeführt hat, durch die wir uns einem natürlichen System in dieser Gruppe wesentlich genähert haben; durch ihn haben die einzelnen Gattungen und Untergattungen teilweise eine andere Gruppierung und festere Charakterisierung erhalten, als sie sie früher gehabt hatten. Es ergab sich daraus die Notwendigkeit, auch einige der schon früher von F. Doflein bestimmten und publizierten Tiere unserer Sammlung einer Revision zu unterwerfen und ihre neue Bestimmung hinzuzufügen. 2 neue Arten, die ich anführe, stammen aus dem wenig erforschten Annam und sind durch den bekannten Entomologen H. Fruhstorfer in den Besitz unseres Museums gelangt.

Literaturverzeichnis.

ALCOCK, A., Catalogue of the Indian Decapod Crustacea, Part 1, Brachyura, Fasc. 2, The Potamonidae, Calcutta 1910.

ANNANDALE, N. and ST. KEMP, The Crustacea Decapoda of the Lake Tiberias, in: Journ. Asiat. Soc. Bengal (N. S.), Vol. 9, No. 6, 1913.

DOFLEIN, F., Weitere Mitteilungen über decapode Crustaceen der kgl. bayr. Staatssammlungen, in: SB. Akad. Wiss. München, math.-phys. Kl., 1900, p. 120.

RATHBUN, M., Les Crabes d'eau douce, in: Nouv. Arch. Mus Hist. nat. Paris (4), 1. Vol. 6, 1904, p. 225; 2. Vol. 7, 1905, p. 159; 3. Vol. 8, 1906, p. 33.

1. *Potamon potamios* (OLIVIER) RATHBUN.

RATHBUN, 1904, p. 257.
KEMP, 1913, p. 249.

Exemplare von: Sinai (Rotes Meer) und See Tiberias, SCHUBERT leg.

Geographische Verbreitung. Unter-Ägypten, Jordangebiet.

2. *Potamon fluviatile gedrosianum* ALCOCK.

ALCOCK, 1910, p. 23, fig. 1.

Exemplare von: Kelat, Belutschistan, E. ZUGMAYER leg.

Geographische Verbreitung. Seistan, Belutschistan, Peschawar und Pandschab-Gebiet.

3. *Potamon fluviatile ibericum* (MARSCHALL V. BIEBERSTEIN).

Potamon ibericum RATHBUN, 1904, p. 259, tab. 9 fig. 4.
Potamon fluviatile ibericum KEMP, 1913, p. 251.
Potamon fluviatile var. ibericum ALCOCK, 1910, p. 21.

Exemplare von:
Ak-Chehir, Anatolien, KORB leg. 1900.
Wan-See, Kurdistan, KULZER leg.

Geographische Verbreitung. Krim, Kaspisches Meer, Kleinasien, Nord-Syrien, Persien, Afghanistan, Dschilam-tal, Nordwest-Indien.

4. *Potamon koolense* RATHBUN.

Potamon larnaudi M. E. DOFLEIN, 1900, p. 140.
Potamon koolense RATHBUN, 1904, p. 270, tab. 10 fig. 1.
— ALCOCK, 1910, p. 24, tab. 10 fig. 38.

Die von Doflein als *P. larnaudi* bestimmten Exemplare aus Calcutta und Simla (Himalaja), die die Gebrüder Schlagintweit gesammelt haben, gehören zu dieser von Miss Rathbun neu aufgestellten Art.

Geographische Verbreitung. Westlicher Himalaja.

5. ***Potamon (Potamonautes) fruhstorferi n. sp.*** (Taf. 15 Fig. 2).

1 ♂, Annam, Phuc Son., 50 km westlich vom Hafen Touranne. H. Fruhstorfer leg.

Der Carapax ist breit, seine Oberfläche im allgemeinen glatt, nur die vordere Hälfte der Kiemenregion und die laterale Seitenfläche sind mit feinen schuppenförmigen Linien besetzt. Die Cervicalfurche ist gut ausgebildet, ebenso zeigen die Furchen der Cardiacalregion eine charakteristische Anordnung.

Die Postfrontalcrista ist sehr stark entwickelt und gegenüber der Frontalregion erhöht; ununterbrochen über die ganze Breite des Carapax hinlaufend, geht sie ohne jede Ausbildung eines Epibranchialzahnes in den feingezähnelten Vorderseitenrand über.

Die Stirne ist schwach zweilappig; ihre Oberfläche ist fein granuliert und trägt einen zarten medianen Sulcus. Der Orbital-

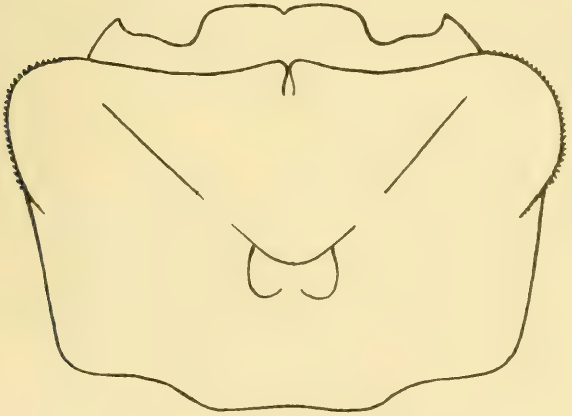


Fig. A. Carapax von *Potamonautes fruhstorferi*. 2:1.

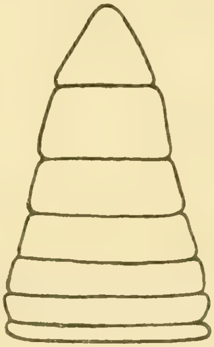


Fig. C. Abdomen des ♂ von *P. fruhstorferi*. 2:1.

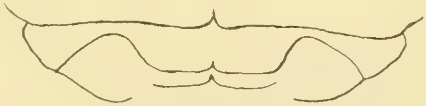


Fig. B. Frontalregion von *P. fruhstorferi*. 2:1.

rand ist geschwungen, der äußere Orbitalzahn wenig entwickelt, der Unterrand geschweift, die ganze Orbita sehr breit.

Das Ischium der äußeren Maxillarfüße trägt einen Sulcus, die Mandibel einen dreigliedrigen Palpus.

Von den Vorderfüßen ist der rechte etwas größer als der linke; beider Oberfläche ist fein geschuppt. Die Finger schließen in ihrer ganzen Ausdehnung aneinander; der Oberrand des Merus trägt keinen Zahn.

Die Schreitbeine sind von normaler Länge. Der Merus trägt oben eine scharfe Crista, der Carpus auf der Seite eine scharfe Leiste, der Dactylus ist mit als Widerhaken dienenden Zähnen besetzt.

Maße:

Länge des Cephalothorax	26 mm
Breite des Cephalothorax	34
Höhe des Cephalothorax	16
Länge des 3. Schreitbeines	54

Verwandtschaft. Unsere Form wird durch die starke Ausbildung der Postfrontalcrista deutlich als eine besondere Art charakterisiert. Am nächsten steht sie, wie mir scheint, dem *Potamon longipes*, A. M. E., bei dem aber die Crista nicht in den Seitenrand übergeht, sondern vorher endet. Möglicherweise gehört aber *P. fruhstorferi* in die Variationsbreite dieser Art. *P. longipes* stammt aus Cochinchina.

6. ***Potamonautes lirrangensis*** RATHBUN.

RATHBUN, 1905, p. 169, 1904, tab. 14 fig. 8.

1 ♀ Kituru, Oberer Lualabi (Oberlauf des Kongo), Katanga-Gebiet, Kapt. MICHELL leg.

Geographische Verbreitung. Das einzige bisher bekannte Exemplar stammte von Lirranga, am Zusammenfluß des Kongo und des Ubangi.

7. ***Potamonautes reichardi*** HILGENDORF.

RATHBUN, 1905, p. 166 (das. Literatur).

Mehrere ♂♂ u. ♀♀ von Girdalo, Ruwana-Steppe, KATTWINKEL leg. 27. Jan. 1911.

Geographische Verbreitung. Der Fundort der typischen Exemplare war wahrscheinlich südlich von Tabora (Deutsch Ost-Afrika).

8. *Potamonautes latidactylus* DE MAN.

RATHBUN, 1905, p. 190, tab. 16 fig. 7.

Viele Exemplare von Liberia, SCHERER leg.

Bestimmte Fundorte: Fulba, Mesurado Cap.

Geographische Verbreitung. Liberia und Guinea.

9. *Potamonautes aubryi* (MILNE EDWARDS).

RATHBUN, 1905, p. 191; 1904, tab. 17 fig. 3, 4, 7.

Exemplare von:
Benin, Süd-Nigeria, Kapt. MANGER leg., Mus. Hamburg.
Wari am Benin-Fluß, Süd-Nigeria, Kapt. MANGER, Mus. Hamburg.
Sumpf bei Kokotown, Benin-Fluß, Kapt. MANGER, Mus. Hamburg.
Duala, Kamerun, Kapt. MANGER, Mus. Hamburg.
Bibundi, Kamerun, M. RETZLOFF leg., Mus. Hamburg.
Victoria, Kamerun, E. FICKENDEY, Mus. Hamburg.
Mukonje-Farm, Kamerun, R. RHODE leg., Mus. Hamburg.

Herr E. FICKENDEY von der Versuchsanstalt für Landeskultur in Victoria gibt folgende Notiz: „Die gemeinste Art, nicht eßbar. Als pflanzenschädlich habe ich die Krabbe bei Mais beobachtet, sie schneidet die jungen Pflanzen ab."

Geographische Verbreitung. RATHBUN erwähnt die Art von Togo, Kamerun, Gabon etc.

10. *Potamonautes decazei* (A. MILNE EDWARDS).

RATHBUN, 1905, p. 197; 1904, tab. 16 fig. 3.

Exemplare von:
Togo, Graf ZECH leg.
Victoria, Kamerun. E. FICKENDEY leg., Mus. Hamburg.
Kiliwindi, Nordwest-Kamerun, E. LAUTSCH leg., Mus. Hamburg.
Kap Lopez, Franz. Kongo, C. MANGER leg., Mus. Hamburg.
Elefantensee, Kamerun, R. ROHDE leg., Mus. Hamburg.
Mukonje-Farm, Kamerun, R. ROHDE leg., Mus. Hamburg.
(Bemerkung von E. FICKENDEY: „Eßbare Landkrabben".)

Geographische Verbreitung: RATHBUN erwähnt die Art vom französischen Kongo-Gebiet.

11. *Potamiscus sp.*

Potamon (*Geotelphusa*) *obtusipes* DOFLEIN, 1900, p. 141, nec *Potamon obtusipes* STIMPSON, in: RATHBUN, 1905, p. 207.

Die von den Gebrüdern SCHLAGINTWEIT gesammelten und von DOFLEIN unter dem oben erwähnten Namen publizierten Exemplare gehören zu der von ALCOCK 1910 aufgestellten Untergattung *Potamiscus* und stehen dem *P. tumidulum* ALC., der von Sikkim stammt, nahe; sie unterscheiden sich von ihm durch den völligen Mangel einer Geißel an den 3. Maxillarfüßen und durch eine der Cervicalfurche parallellaufende Furche, nahe dem Anterolaterolateralrande des Carapax. Die Exemplare stammen wohl sicher aus dem Hochlande Indiens, nicht von Calcutta.

12. ***Geotelphusa macropus*** RATHBUN.

RATHBUN, 1905, p. 221, 1904, tab. 18 fig. 1.

1 ♂, 3 ♀♀, Esosung, Bakossi-Gebirge, Bezirk Johann-Albrechtshöhe, Kamerun, 1060 m Höhe, C. RÄTHKE leg.

Geographische Verbreitung. Die Art ist bisher nur in einem Exemplare von der Mündung des Mesurado, bei Monrovia (Liberia) bekannt.

13. ***Geotelphusa annamensis n. sp.*** (Taf. 15 Fig. 1).

Viele Exemplare, Annam, Phuc-Son, FRUHSTORFER leg.

Der Carapax ist breit und von vorn nach hinten stark konvex. Seine Länge beträgt etwa $^3/_4$ der Breite, seine Dicke ist nicht bedeutend; die Oberfläche ist für das unbewaffnete Auge glatt, mit der Lupe gewahrt man eine feine Punktierung. Die Cervicalfurche fehlt völlig (Fig. D).

Die Stirne ist schmal, ihre Breite beträgt etwa $^1/_5$ von der des Carapax; sie ist stark herabgebogen und von schwach zweilappiger Form, in der Mitte trägt sie einen feinen Sulcus.

Die Orbiten sind breit, mit gewellten Rändern; ihr Oberrand ist fein gezähnt, ein Außenzahn schwach entwickelt, eine ventrale Lücke fehlt fast völlig.

Der Anterolateralrand des Carapax weist eine feine Zähnelung auf, ein eigentlicher Epibranchialstachel fehlt.

Epigastricale und postorbitale Crista sind keine vorhanden.

Das Abdomen des ♂ zeigt die Figur E.

Die Mundteile sind die für *Geotelphusa* typischen; der Mandibularpalpus besteht aus 3 Gliedern (Fig. F).

Die Scherenfüße sind etwas ungleich, die Oberfläche von Schere und Carpus sind glatt, der Merus ist fein gekörnt. Die Kanten des

Merus tragen feine Zähne, ferner stehen am distalen Ende der Unterseite noch 2 größere Zähne. Der Carpus trägt einen größeren Dorn.

Die Pereiopoden sind sehr lang und dünn; das 3. Paar ist doppelt so lang als die Breite des Carapax beträgt; die einzelnen Glieder sind glatt, Dactylus und Propodus, teilweise auch der Carapax, tragen feine, als Widerhaken dienende Zähnchen.

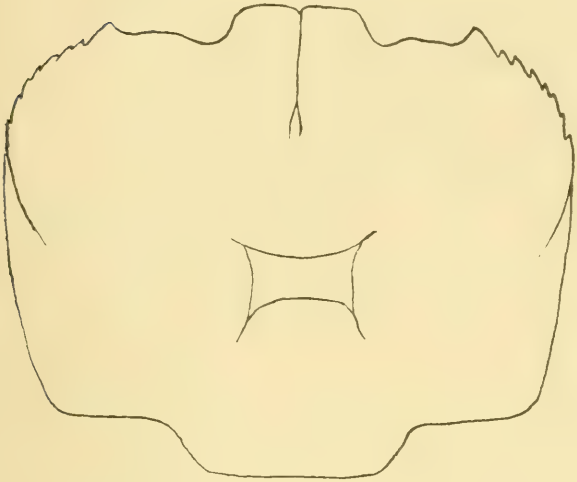


Fig. D.
Carapax von *Geotelphusa annamensis*.
2:1.

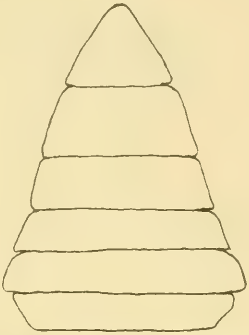


Fig. E. Abdomen des ♂ von *G. annamensis*. 2:1.

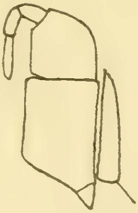


Fig. F. 3. Maxillarfuß von *G. annamensis*.

Verwandtschaft. Am nächsten steht unserer Art der *Geotelphusa araneus* Rathbun von Französich Indochina; leider ist diese Beschreibung mangelhaft, auch fehlt eine Abbildung völlig. Möglicherweise sind beide Formen identisch; als Unterschiede finde ich den Bau der Orbiten, die glatte Oberfläche des Carapax, das Fehlen eines eigentlichen Epibranchialzahnes etc. bei unserer Art.

Maße (eines erwachsenen Weibchens):

Länge des Carapax	29 mm
Breite des Carapax	38
Länge des 3. Pereiopoden	80

14. *Paratelphusa (Paratelphusa) blanfordi* ALCOCK.

ALCOCK, 1910, p. 75, fig. 16.

Viele ♂♂ und ♀♀ (ohne Eier). Kedj. Mekran (Balutschistan), E. ZUGMAYER leg., 22. Juni 1911.

Geographische Verbreitung. Die Form ist bisher nur aus Balutschistan bekannt.

15. *Paratelphusa (Oziotelphusa) bouvieri* RATHBUN.

Potamon bouvieri RATHBUN, 1904, p. 293 (ubi Syn.), tab. 12 fig. 5.
Paratelphusa bouvieri RATHBUN, ALCOCK, 1910, p. 100, fig. 61.

Mehrere Exemplare, Nagasaki. Museum Moskau.

Ich habe diese Formen mit indischen Exemplaren verglichen und finde keine Unterschiede außer in der Größe; die japanischen Tiere sind nämlich alle klein und messen nur 16 mm in der Länge und 20 mm in der Breite.

Geographische Verbreitung. Die Art war bisher nur aus Mauritius, Ceylon und Indien bekannt.

16. *Paratelphusa sinensis* MILNE EDWARDS.

RATHBUN, 1905, p. 241.
ALCOCK, 1910, p. 76, fig. 54.

Exemplare von:

Annam Phuc-Son, H. FRUHSTORFER leg.

Tonkin, Montes Manson, Grenzgebirge gegen die Provinz Kwangsi, östlich von Langsi. 2—3000 m Höhe. H. FRUHSTORFER leg.

Tonkin, Thon Moi, H. FRUHSTORFER leg.

Tungku, bei Canton, SCHAUINSLAND, 1906.

Geographische Verbreitung. Von Burma bis China.

17. *Paratelphusa (Barytelphusa) jacquemontii* RATHBUN.

Potamonautes jacquemontii RATHBUN, 1905, p. 185, tab. 16 fig. 1 u. 5.
Paratelphusa jacquemontii RATHBUN, ALCOCK, 1910, p. 79, fig. 55.
Potamon (Potamonautes) indicum LATR. partim, DOFLEIN, 1900, p. 140.

Die von den Gebrüder SCHLAGINTWEIT in Jabalpur (Prov. Malva), Zentral-Indien, gesammelten Formen gehören zu dieser Art.

Geographische Verbreitung. Die Art ist in ganz Indien verbreitet.

18. ***Paratelphusa* (*Barytelphusa*) *rugosa*** Kingsley.

Potamon inflatum M. Edw., Doflein, 1900, p. 141.
Potamon rugosus Kingsley, Rathbun, 1905, p. 296, tab. 12 fig. 7.

1 ♂, Nord-Ceylon, Reisfelder bei Candelay, Juni 1887, Fruhstorfer leg.

Das von Doflein unter dem obigen Namen in die Literatur eingeführte Exemplar gehört zu Kingsley's Art; da der Palpus der Mandibel nur zweigliedrig ist, so gehört die Form zur Gattung *Paratelphusa*, und zwar in den Kreis der *P. edentula* Alc., *napaca* Alc. etc.

Geographische Verbreitung. Ceylon.

Trincomalee (?).

19. ***Pseudotelphusa agassizii*** M. Rathbun.

Rathbun, 1905, p. 292.

3 ♀♀, Peixe-boi bei Pará, April bis Juni 1910, Prof. Müller-Mainz leg.

Geographische Verbreitung. Pará (Brasilien).

20. ***Trichodactylus* (*Dilocarcinus*) *orbicularis*** (Meuschen).

Orthostoma septemdentatum Herbst.
Rathbun, 1906, p. 58, tab. 18 fig. 3 u. 8.

Mehrere Exemplare, gesammelt auf Marajó, von Prof. Müller-Mainz.

1. Fazenda „Menino Jesus“, 1.—10. Febr. 1910.
2. Cachoeira, 14. Febr. 1910.

Einige der Weibchen tragen Embryonen unter dem Abdominalschilde.

Geographische Verbreitung. Brasilien, Paraguay, Nord-Argentinien.

21. ***Trichodactylus* (*Dilocarcinus*) *pictus*** M. Edw.

Rathbun, 1906, p. 62, tab. 19 fig. 9.

1 ♂, gesammelt in Peixe-boi bei Pará im April bis Juni 1910, von Prof. Müller-Mainz.

Es unterscheidet sich von den typischen Exemplaren durch folgende Merkmale:

1. Am Merus des großen Scherenfußes stehen nur am distalen Gelenk am oberen Rande 2 Höcker.

2. Am Vorderseitenrande des Carapax sind nur 3 Zähne — außer dem Orbitalzahn — vorhanden.

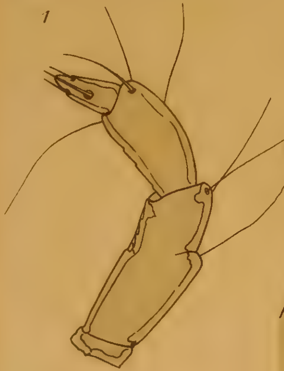
Geographische Verbreitung. Franz. Guayana, Amazonas, Brasilien, Paraguay.

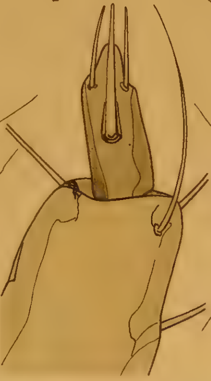
Erklärung der Abbildungen.

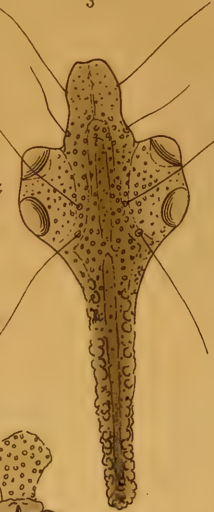
Tafel 15.

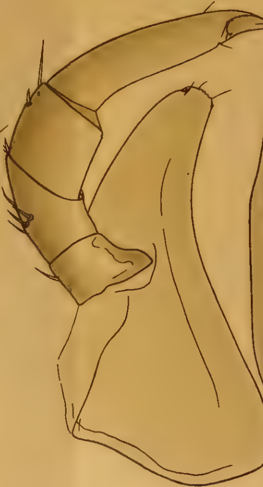
Fig. 1. *Geotelphusa annamensis n. sp.* 1 : 1.
Fig. 2. *Potamonautes fruhstorferi n. sp.* 1 : 1.

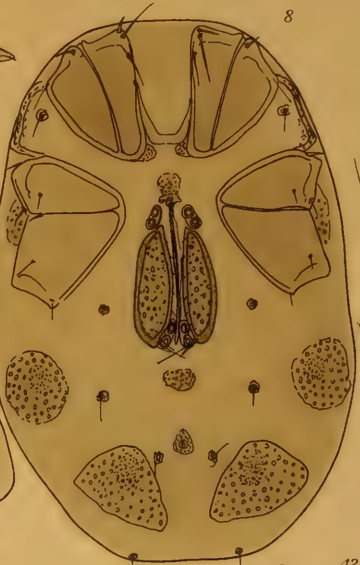
G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

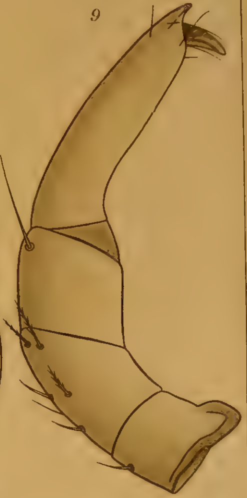
1


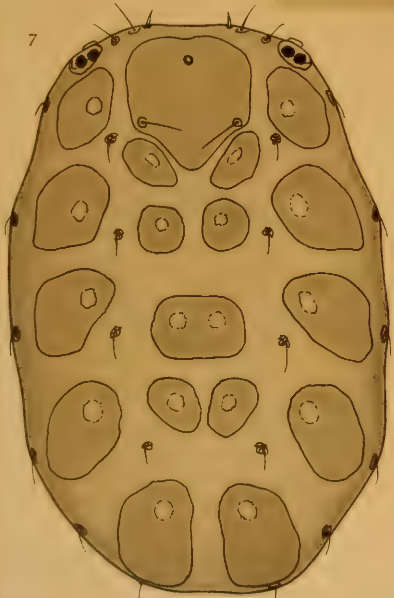
2


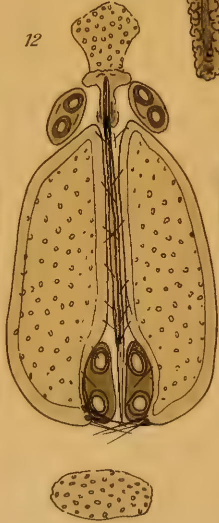
3


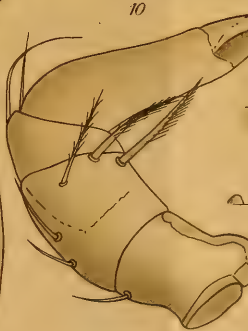
4


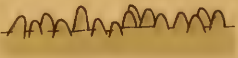
8


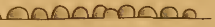
9


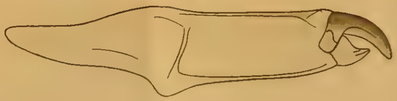
7


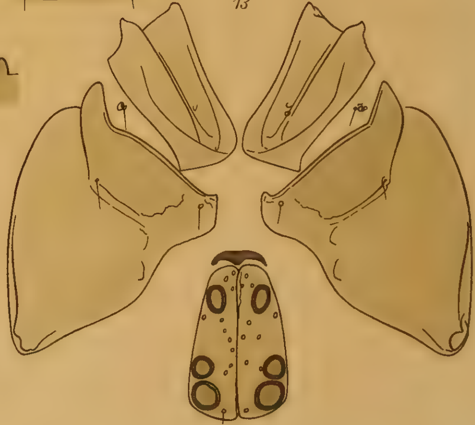
12


10


5


6


11


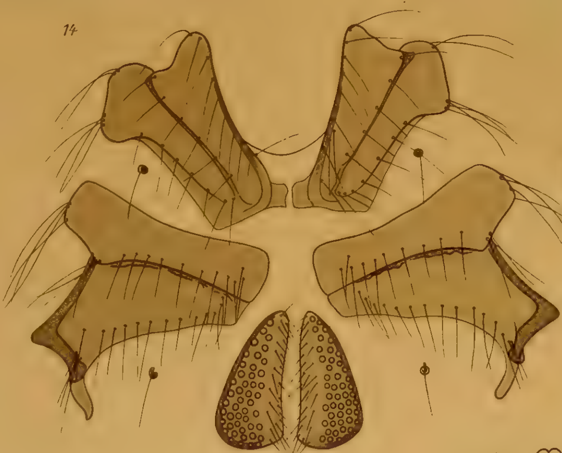
13


Kar. Viets gez.

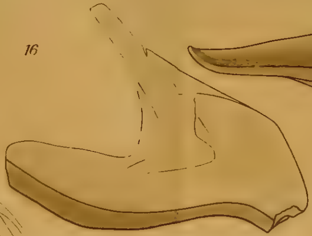
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. Anst. P. Weise, Jena.

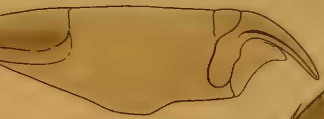
14



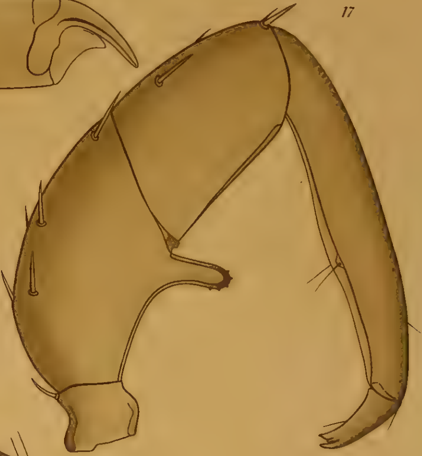
16



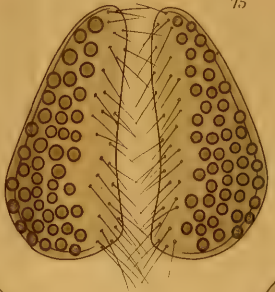
22



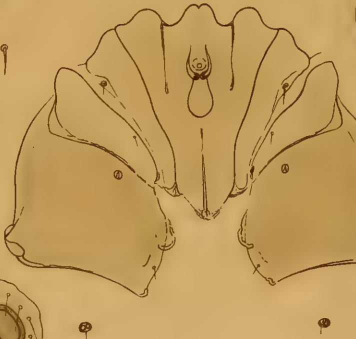
17



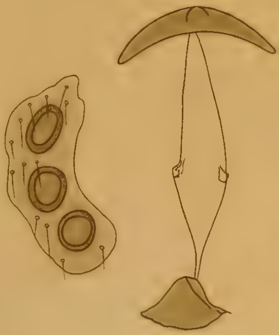
15

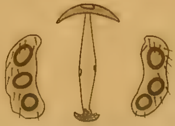


19

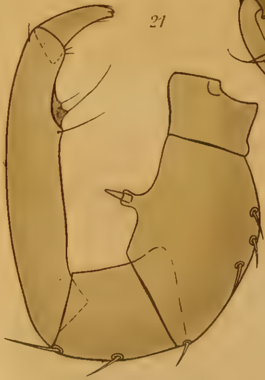


20

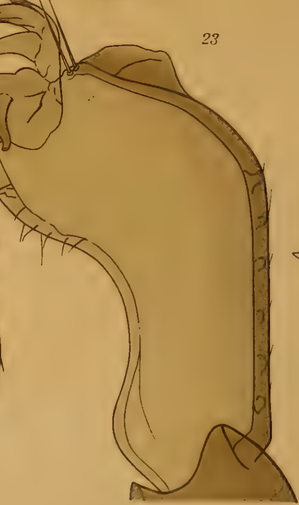




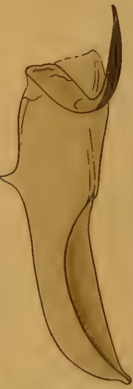
21



23



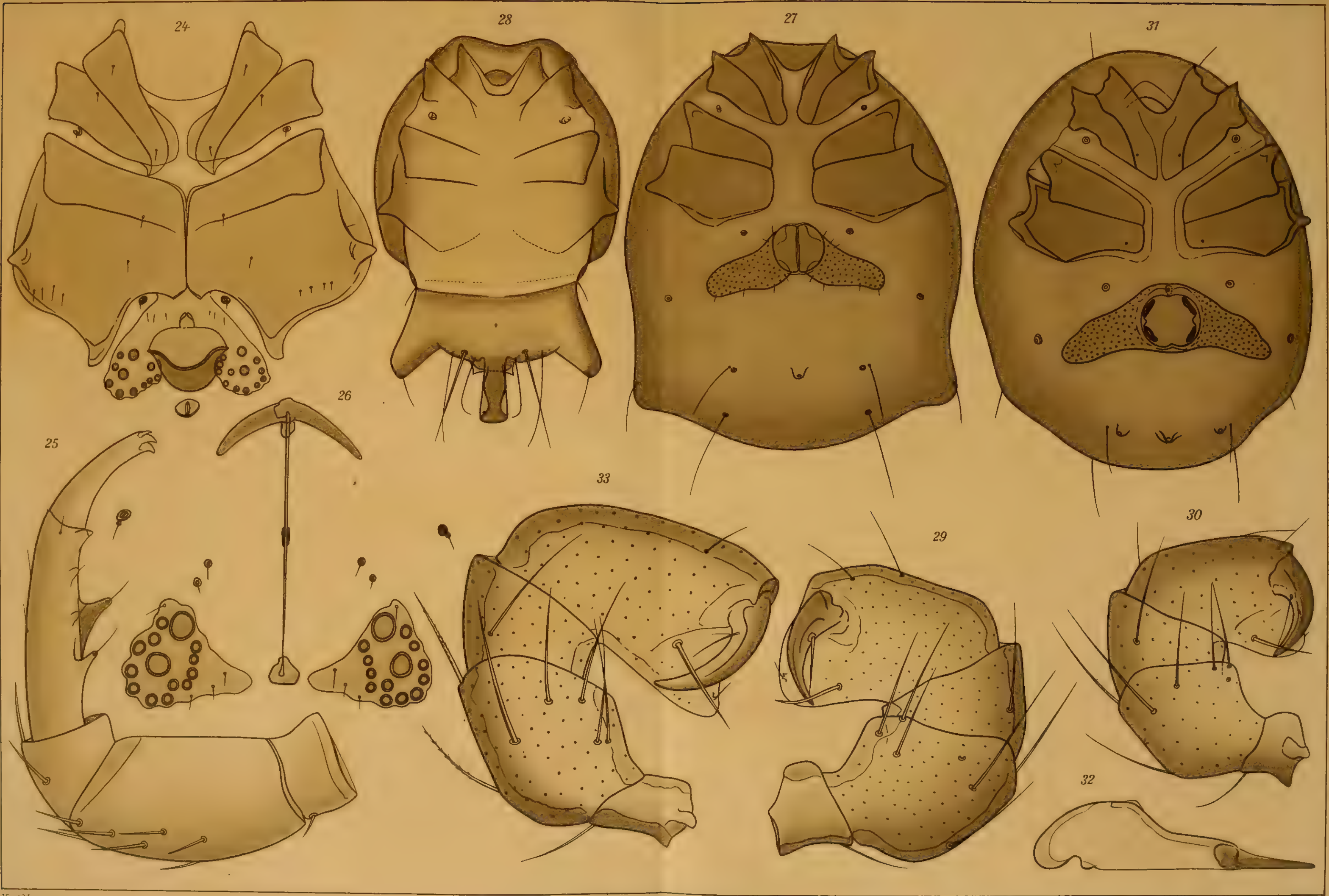
18



Karl Viets gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. P. Weise Jena.


24
28
27
31
26
25
33
29
30
32

Karl Viets gez.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Lith. Anst. P. Weise, Jena.

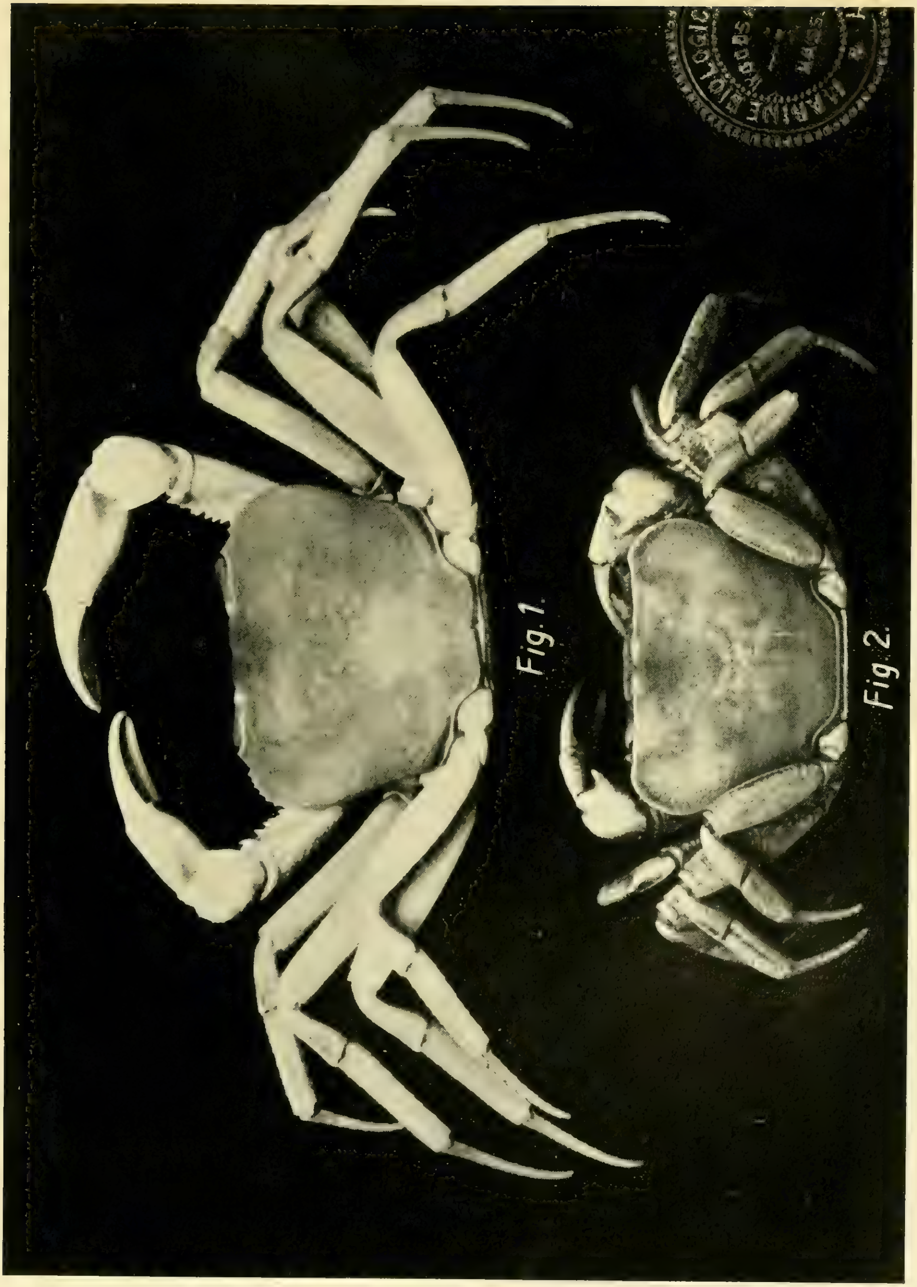


Fig. 1.

Fig. 2.

Balss. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Vogelcestoden aus Russisch Turkestan.

Von

K. I. Skrjabin, Veterinärarzt.[1])

(Aus dem Zoologischen Laboratorium der Universität Neuchâtel.)

Mit Tafel 16–27 und 4 Abbildungen im Text.

Inhalt.

Einleitung.
Systematische Bearbeitung.
  A. Fam. Davaineidae Fuhrm.
    a) Subfam. Davaineinae M. Brn.
      I. Gen. *Davainea* Blanch.
        1. — *sartica n. sp.*
        2. — *micracantha* Fuhrm.
        3. — *tetragona* Molin
        4. — *cesticillus* Molin
        5. — *penetrans* Baczynska
    b) Subfam. Idiogeninae Fuhrm.
      II. Gen. *Idiogenes* Krabbe
        6. — *flagellum* Goeze
      III. Gen. *Chapmania* Monticelli
        7. — *tapika* Clerc
      IV. Gen. *Schistometra* Cholodkowsky
        8. — *conoides* Bloch
  B. Fam. Dilepinidae Fuhrmann
    a) Subfam. Dilepininae Fuhrm.
      V. Gen. *Dilepis* Weinl.
        9. — *scolecina* Rud.

---

1) In der Kriegszeit ohne Korrektur des Verf. gedruckt.
Der Herausgeber.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Vogelcestoden aus Russisch Turkestan.

Von

K. I. Skrjabin, Veterinärarzt.[1]

(Aus dem Zoologischen Laboratorium der Universität Neuchâtel.)

Mit Tafel 16–27 und 4 Abbildungen im Text.

Inhalt.

Einleitung.
Systematische Bearbeitung.
- A. Fam. Davaineidae Fuhrm.
  - a) Subfam. Davaineinae M. Brn.
    - I. Gen. *Davainea* Blanch.
      - 1. — *sartica n. sp.*
      - 2. — *micracantha* Fuhrm.
      - 3. — *tetragona* Molin
      - 4. — *cesticillus* Molin
      - 5. — *penetrans* Baczynska
  - b) Subfam. Idiogeninae Fuhrm.
    - II. Gen. *Idiogenes* Krabbe
      - 6. — *flagellum* Goeze
    - III. Gen. *Chapmania* Monticelli
      - 7. — *tapika* Clerc
    - IV. Gen. *Schistometra* Cholodkowsky
      - 8. — *conoides* Bloch
- B. Fam. Dilepinidae Fuhrmann
  - a) Subfam. Dilepininae Fuhrm.
    - V. Gen. *Dilepis* Weinl.
      - 9. — *scolecina* Rud.

---

[1] In der Kriegszeit ohne Korrektur des Verf. gedruckt.
Der Herausgeber.

VI. Gen. *Anomotaenia* Cohn
  10. — *stentorea* Fröhl. (= *variabilis* Rud.).
  11. — *microphallos* Krabbe
  12. — *globulus* Wedl
  13. — *constricta* Molin
  14. — *otidis n. sp.*
VII. Gen. *Choanotaenia* Raill.
  15. — *fuhrmanni n. sp.*
VIII. Gen. *Cyclorchida* Fuhrm.
  16. — *omaloncristrota* Wedl
b) Subfam. Dipylidiinae Raill.
IX. Gen. *Monopylidium* Fuhrm.
  17. — *infundibulum* Bloch
  18. — *cingulifera* Krabbe
  19. — *galbulae* Zed.
c) Subfam. Paruterinae Fuhrm.
X. Gen. *Paruterina* Fuhrm.
  20. — *cholodkowskii n. sp.*
XI. Gen. *Biuterina* Fuhrm.
  21. — *dunganica n. sp.*
XII. Gen. *Rhabdometra* Cholodkowski
  22. — *nigropunctata* Crety
C. Fam. Hymenolepinidae Fuhrm.
XIII. Gen. *Aploparaksis* Clerc
  23. — *furcigera* Rud.
  24. — *elisae n. sp.*
XIV. Gen. *Diorchis* Clerc
  25. — *acuminata* Clerc
  26. — *americana* Ransom *var. turkestanica n. var.*
XV. Gen. *Hymenolepis* Weinl.
  27. — *carioca* Mag.
  28. — *rugosa* Clerc
  29. — *villosa* Bloch
  30. — *megalops* Crepl.
  31. — *lanceolata* Bloch
  32. — *creplini* Krabbe
  33. — *setigera* Fröhl.
  34. — *coronula* Duj.
  35. — *compressa* Linton
  36. — *solowiowi n. sp.*
  37. — *rarus n. sp.*
  38. — *longicirrosa* Fuhrm.
  39. — *przewalski n. sp.*
  40. — *sp.*
  41. — *sp.*
  42. — *sp.*

XVI. Gen. *Hymenofimbria n. g.*
    43. — *merganseri n. sp.*
XVII. Gen. *Fimbriaria* Fröhl.
    44. — *fasciolaris* Pall.
XVIII. Gen. *Diploposthe* Jacobi
    45. — *laevis* Bloch
D. Fam. Taeniidae Perr.
XIX. Gen. *Cladotaenia* Cohn
    46. — *cylindracea* Bloch
Gefundene Abnormitäten.
Tabellarische Übersicht der bisher aus Russisch Turkestan bekannten Vogelcestoden.

Einleitung.

Vorliegende Arbeit ist unter der liebenswürdigen Leitung von Herrn Prof. Dr. O. Fuhrmann im Zoologischen Laboratorium der Universität zu Neuchâtel (Schweiz) ausgeführt worden. Sie erscheint als Versuch zur Bearbeitung der Vogelcestoden, die ich in den Jahren 1908—1911 in Russisch Turkestan (Aulie-Ata im Syr-Darja-Gebiet) gesammelt habe.

Diese Arbeit kann also als unmittelbare Fortsetzung meiner Veröffentlichungen über die Trematoden und Acanthocephalen der turkestaner Vögel angesehen werden (s. Zool. Jahrb., Vol. 35, Syst., 1913, p. 351 u. 403).

Die Vogelcestodenfauna von Russisch Turkestan ist bis jetzt nur von Krabbe (41) behandelt worden, dem das von Fedschenko auf seiner turkestaner Reise 1868—1871 gesammelte Material zur Verfügung stand. Außerdem hat Solowiow in seiner Arbeit (69) zwei Vogelcestodenarten, die ich ihm 1910 übersandte, erwähnt.

Ich beschreibe hier 46 Arten von Vogeltänien, die 19 Gattungen angehören und die ich bei 26 verschiedenen Wirten gefunden habe. Unter diesen Parasiten habe ich 1 neue Gattung, 10 neue Arten und 1 neue Varietät feststellen können, und zwar: *Davainea sartica n. sp.* aus *Corvus corone*, *Anomotaenia otidis n. sp.* aus *Otis tetrix*, *Choanotaenia fuhrmanni n. sp.* aus *Circus cinereus*, *Paruterina cholodkowskii n. sp.* aus *Otomela romanowi* Bogd., *Biuterina dunganica n. sp.* aus *Oriolus galbula*, *Aploparaksis elisae n. sp.* aus *Fuligula nyroca*, *Diorchis americana* Ransom *var. turkestanica n. var.* aus *Gallinula chloropus*, *Hymenolepis solowiowi n. sp.* aus *Fuligula nyroca*, *Hymenolepis rarus n. sp.* aus *Fuligula rufina* (Blinddarm), *Hymenolepis przewalskii n. sp.* aus *Anser anser* L. und *Hymenofimbria merganseri n. g. n. sp.* aus *Mergus merganser*.

Außerdem beschreibe ich hier einige Parasiten, die bis jetzt noch nicht genügend bekannt waren.

Bei der Untersuchung der letzteren stellte es sich heraus, daß einige Arten zu ganz anderen Gattungen und sogar Familien gerechnet werden müssen, als bis jetzt angenommen wurde. Das ist der Fall mit *Choanotaenia galbulae* Zed., die sich als typischer Vertreter der Gattung *Monopylidium* Fuhrm. erwies, und mit *Schistometra togata* Cholodkowsky, welche nicht zu den *Dilepinidae*, sondern zu den *Davaineidae* gerechnet werden muß.

Andrerseits konnte festgestellt werden, daß einige Parasiten, die bisher als verschiedene Arten betrachtet wurden, als Synonyme angesehen werden müssen: so erwies sich, daß *Hymenolepis megarostellis* Solowiow 1911 identisch mit *Hymenolepis compressa* Linton 1892 wie auch daß *Schistometra togata* Cholodkowsky 1912 als Synonym der *Taenia conoides* Bloch 1782 angesehen werden muß.

Besondere Aufmerksamkeit habe ich auf die Abbildungen meiner Präparate verwendet, da eine gute, genaue Zeichnung den Parasiten oft besser als eine lange Beschreibung charakterisiert.

Das interessanteste Exemplar meiner Sammlung ist zweifellos *Hymenofimbria merganseri n. g. n. sp.*, welches eine Mittelform zwischen 2 Gattungen, *Hymenolepis* Weinl. und *Fimbriaria* Fröhl., bildet. In seiner unlängst erschienenen Arbeit hat Fuhrmann die Verwandtschaft der Gattungen *Fimbriaria* und *Hymenolepis* festgestellt; meine neue Gattung bildet nicht nur einen Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme, sondern stellt eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen den beiden oben genannten Gattungen fest, weil sich *Hymenofimbria merganseri* nach dem Bau der Muskulatur und des Excretionsapparats der Gattung *Fimbriaria*, nach dem der Genitalorgane dagegen der Gattung *Hymenolepis* nähert.

Von den übrigen interessanten Arten erwähne ich nur *Paruterina cholodkowskii n. sp.*, die eine Übergangsform von *Paruterina* zu *Biuterina* zu bilden scheint, und *Aploparaksis elisae n. sp.*, deren Scolexbewaffnung sich derjenigen der Gattung *Diorchis* Clerc nähert.

Bei der Art *Diploposthe laevis* Bloch gelang es mir, das Einkapseln der Eier in den reifen Gliedern zu beobachten. Bei den ganz alten Proglottiden, bei welchen die Muskulatur teilweise atrophiert war, konnte man eine Wanderung der Eier zur Peripherie und deren vollständigen Abgang in den Darm des Wirtes feststellen.

Für eine ganze Reihe von Parasiten habe ich neue Wirte gefunden.

Ich gebe hier Bestimmungstabellen einiger Parasitengruppen, die mit den von mir gefundenen Arten verwandt sind.

Die beigefügte summarische Tabelle enthält alle bis jetzt aus Russisch Turkestan bekannten Vogelcestoden nach ihren Wirten geordnet (nach meiner und der Fedschenko'schen Sammlung).

Leider kann ich nur die Beschreibung von 46 Cestodenarten geben, da die übrigen auf dem schwierigen Transport so gelitten hatten, daß sie sich als untauglich zur wissenschaftlichen Bearbeitung erwiesen.

Ich ergreife die Gelegenheit, um Herrn Prof. Dr. O. Fuhrmann meinen tiefgefühlten Dank für seine wertvolle Mitwirkung in der Bearbeitung meines Materials auszusprechen. Er hat mir nicht nur wertvolle wissenschaftliche Hinweise gegeben, sondern auch seine reiche Sammlung zur Verfügung gestellt.

Neuchâtel, 3. Januar 1914.

Systematische Bearbeitung.

A. Fam. *Davaineidae* Fuhrm.

a) Subfam. *Davaineinae* M. Brn.

I. Gen. ***Davainea*** Blanch.

In meiner Sammlung fanden sich 5 Vertreter dieser Gattung, von denen einer (*Davainea sartica n. sp.*) sich als neue Art erwies; für *Davainea micracantha* Fuhrm. beschreibe ich hier einen neuen Wirt, *Columba livia* L.; außerdem gebe ich hier eine vollständigere Beschreibung des letzten Parasiten, der neuerdings aufgestellten *Davainea penetrans* Baczynska.

1. ***Davainea sartica n. sp.***

(Fig. 1—4.)

Bis in die jüngste Zeit ist bei den Vögeln der Familie der *Corvidae* nur eine Art der Gattung *Davainea* beschrieben worden, und zwar *Davainea corvina* Fuhrm. 1905 aus *Corvus culminatus* und *Corvus macrorhynchus* von Ceylon und Siam. Im Sommer 1908 habe ich im Dünndarm von *Corvus corone* einen neuen Vertreter dieser Gattung gefunden, den ich *Davainea sartica n. sp.* nennen möchte.[1])

Diesen Parasiten fand ich nur einmal in 3 Exemplaren bei 14 von mir untersuchten *Corvus corone.*

Die Strobila des größten Exemplars erreichte eine Länge von 45 mm, bei einer Breite von 2,5 mm der hintersten, reifen Proglottiden. Die Länge der letzteren betrug kaum 0,25 mm. Die Breite der jüngsten, am Halse anliegenden Proglottis erreichte nur 0,3 mm, bei einer Länge von 0,024 mm.

Die Form der Proglottiden (der jungen sowohl als auch der reifen) ist eine rechteckige mit etwas abgerundeten Rändern. Der Scolex, 0,2 mm lang und 0,26 mm breit, ist mit 4 Saugnäpfen versehen, deren Durchmesser 0,156 mm beträgt. Die Saugnäpfe sind mit Haken, welche 12—15 Reihen bilden, bewaffnet; sie nehmen nicht nur die Peripherie derselben ein, sondern dringen auch noch in den inneren Teil derselben. Die Haken an der Peripherie sind verhältnismäßig sehr groß und erreichen eine Länge von 0,011 mm. Ihre Größe verringert sich, je mehr sie in die Saugnäpfe zurücktreten. Diese Häkchen bestehen aus einem Basalteil, welcher an der Cuticula befestigt ist, und einem freien gebogenen Ende.

Das Rostellum bei den untersuchten Exemplaren ist eingezogen und konnte daher nicht gemessen werden; es ist von einer doppelten Krone von ca. 200 Häkchen umgeben; Durchmesser der Krone = 0,096 mm; die Form der Haken ist charakteristisch für die Gattung *Davainea*; ihre Größe ist sehr unbedeutend — ca. 0,0074—0,009 mm. Die Haken des Rostellums sind daher von geringerer Größe als die an der Peripherie der Saugnäpfe, was als sehr charakteristisch für unsere Art angesehen werden muß.

Der Hals ist sehr kurz, ca. 0,1 mm.

Im Bau der Muskulatur ist eine Besonderheit zu bemerken (Fig. 2), welche unsere Art von der ihr verwandten Form unterscheidet und welche in Folgendem besteht: statt der gewöhnlich einzigen Schicht der Transversalmuskeln sind hier 2 deutliche Schichten vorhanden, welche voneinander getrennt sind durch eine Bündelreihe der Längsmuskulatur; diese letztere ist bei unserer Art ziemlich schwach entwickelt.

Die Genitalöffnungen sind unilateral. Die Genitaldrüsen sind, wie bei den meisten Cestoden, folgendermaßen gebaut: in den jungen Gliedern entwickeln sich die männlichen Organe, zu denen dann später in den mittleren Proglottiden die weiblichen hinzukommen; die reifen Proglottiden bestehen aus dem in zahlreiche Kapseln zerfallenden Uterus.

---

[1]) „Sartica" — von „Sarten" — Name der ansässigen Eingeborenen im Syr-Darja-Gebiet (Russisch Turkestan).

Die Hoden sind zahlreich (12—14 in jedem Flächenschnitte) und liegen hinter und seitlich von den weiblichen Genitaldrüsen.

Der birnförmige Cirrusbeutel ist von verhältnismäßig geringer Größe: er mißt 0,148 mm bei einer Breite von 0,055 mm; seine Muskulatur dagegen ist stark entwickelt (im Gegensatz zu der schwach muskulösen *Davainea corvina* FUHRMANN). Im Cirrusbeutel befindet sich der stark geschlängelte Penis; die äußere Öffnung des Cirrusbeutels ist mit einem besonderen muskulösen Sphincter versehen.

Das Vas deferens besteht aus einem stark geschlängelten Kanal, der sich bis zur Mitte des Proglottiden erstreckt.

Die weiblichen Genitaldrüsen liegen, wie gewöhnlich, median und zeigen keine charakteristischen Eigentümlichkeiten. Der Keimstock ist gelappt, der Dotterstock, von unregelmäßig ovaler Form, ist 0,11 mm breit und 0,067 mm lang. Das Receptaculum seminis ist von spindelförmiger Gestalt, liegt einwärts vom ventralen Excretionsgefäß und geht in die Vagina über, welche hinter der männlichen Öffnung in die Genitalcloake ausmündet. Der Ausführungsgang der Vagina hat einen speziellen Sphincter; sie ist stark verdickt und innen mit feinen Stacheln ausgekleidet, welche mit ihrem freien Ende nach innen gerichtet sind. Der Uterus fehlt in den reifen Proglottiden, indem er in einzelne Kapseln zerfällt, die 3—4 Eier enthalten.

Die Eikapseln nehmen die ganze Proglottis ein und erstrecken sich bis über die Excretionskanäle hinaus. Auf Fig. 4 sieht man die Vereinigung der Hauptkanäle der weiblichen Genitalorgane.

Als Haupteigentümlichkeiten der neuen Art können also folgende Charaktere dienen:

1. die verhältnismäßig großen Haken der Saugnäpfe;
2. die Größe der Haken des Rostellums, welche bedeutend kleiner als diejenigen an den Saugnäpfen sind;
3. die Anwesenheit zweier transversaler Muskelschichten;
4. der Bau des Cirrusbeutels, welcher im Vergleich zu den verwandten Arten stark muskulös ist.

Zur besseren Veranschaulichung füge ich die beifolgende Tabelle

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Davainea* Blanch. aus Passeriformes. Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*D. spinosissima*	*D. compacta*	*D. werneri*	*D. globocephala*	*D. paradisea*	*D. uniuterina*	*D. corvina*	*D. sartica*
Untersucher	v. Linstow	Clerc	Klaptocz	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	K. Skrjabin
Jahr	1893	1906	1908	1908	1908	1908	1905	1913
Länge der Strobila	170	150	55	6	60—80	60	120	45
Breite der Strobila	1,78	1,3	2	?	2	0,8	2—3	2,5
Scolexbreite	0,71	0,33	0,2	0,3	0,34	0,3—0,4	0,3—0,4	0,26
Durchmesser d. Saugnapfes	0,21	?	0,03—0,045	0,11	0,1	0,14	0,1—0,14	0,156
Haken in Rostellum	1000	400	400	300	100	200	80	200
Hakenlänge	0,0074	?	?	0,011	0,023	0,018	0,016—0,018	0,0074—0,009
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd	unilateral	unilateral	?	unilateral	unilateral	unilateral	unilateral
Bursa cirri, Länge	?	0,15	0,1	?	0,1	0,22	0,1	0,148
Zahl der Hoden	?	25	15—25	?	100	25—30	26	30—35
Eier in Eikapseln	?	1	mehrere	?	1	—	1	3—4
Wirt	*Turdus merula*	*Oriolus galbula*	*Colius leucotis*	*Cassicus affinis* Les.	*Manucodia chalybeata* Penn.	*Rupicola rupicola* L.	*Corvus culminatus* *Corvus macrorhynchus*	*Corvus corone*
Verbreitung	Europa	Rußland	Ost-Afrika	Südamerika	Neuguinea	Südamerika	Siam, Ceylon	Russisch Turkestan

hinzu mit den Hauptunterscheidungsmerkmalen aller Arten der Gattung *Davainea*, die bis jetzt bei Passeriformes bekannt sind.

I. Genitalöffnungen unilateral, Haken nicht mehr als 400
  A. Uterus bildet keine Eikapseln, Bursa cirri 0,22 mm lang
  Davainea uniuterina Fuhrm.
  B. Uterus bildet Eikapseln, Bursa cirri kürzer als 0,2 mm
    1. Transversalmuskulatur in 2 Schichten
    Davainea sartica n. sp.
    2. Transversalmuskulatur in 1 Schicht
      a) Bursa cirri nicht mehr als 0,1 mm
        α) 80 Haken, Saugnapf 0,1 mm im Durchmesser
        Davainea corvina Fuhrm.
        β) 400 Haken, Saugnapf 0,03—0,045 mm im Durchmesser
        Davainea werneri Klaptocz
        γ) 100 Haken, Saugnapf 0,1 mm im Durchmesser
        Davainea paradisea Fuhrm.
      b) Bursa cirri 0,15 mm lang; 400 Haken
      Davainea compacta Clerc
II. Genitalöffnungen abwechselnd, Haken 1000
Davainea spinosissima v. Linst.
III. Genitalöffnungen? Haken 300, 0,011 mm lang
Davainea globocephala Fuhrm.

2. ***Davainea micracantha*** Fuhrm. 1905.

(Fig. 9.)

Fuhrmann, 1905.

Dieser Parasit ist von mir bei einem neuen Wirt — *Columba livia* L. im Sommer 1909 in der Umgegend von Aulie-Ata (Syr-Darja-Gebiet) gefunden worden.

In Anbetracht dessen, daß man in der Literatur nur wenige Zeilen über diese Art findet, weil Fuhrmann nur einige junge Exemplare zur Verfügung hatte, halte ich es für angebracht, diese Beschreibung auf Grund meines Materials zu vervollständigen und durch eine Zeichnung die Lage der Organe in der Proglottis zu veranschaulichen.

Die Länge der Stroblia erreichte bei meinen Exemplaren 120 mm, bei einer Maximalbreite 1,5 mm. Die Zahl der Haken am Rostellum erreichte nur ca. 160 (nach Fuhrmann 200). Die Saugnäpfe haben einen Durchmesser von 0,06 mm. Die Anzahl der Hoden ist verhältnismäßig sehr gering: sie schwankt zwischen 12—16, wobei bei einigen Proglottiden die einzelnen Hoden über die Excretionskanäle hinausgehen. Die Bursa cirri ist birnförmig und hat eine Länge von 0,1 mm bei einer Breite von 0,018 mm.

Der Keimstock ist zweiflügelig; der Dotterstock, rund und ziemlich groß, erreicht einen Durchmesser von 0,068 mm. Das Receptaculum seminis ist wurstförmig; die Vagina ist in der Nähe der Genitalcloake sehr muskulös.

Der Uterus bei den jungen Proglottiden ist von sackförmiger Gestalt, bei den reifen dagegen zerfällt er in einzelne Kapseln; sie nehmen die ganze Breite der Proglottis ein, gehen über den Rand der Excretionskanäle hinaus und enthalten 4—5 Eier.

Die reifen Glieder, in charakteristischer Rosenkranzform, sind scharf von den übrigen rechteckigen Proglottiden abgegrenzt.

Anbei gebe ich eine Bestimmungstabelle aller 8 Arten der Gattung *Davainea* Blanch. aus Columbiformes:

I. Genitalöffnungen unilateral
A. Parasiten mit typischen *Davainea*-Haken
a) Eikapseln liegen nur zwischen den Excretionsgefäßen
1. 18—20 Hoden, 300 Haken *Davainea goura* Fuhrm.
2. 8—12 Hoden, 170 Haken *Davainea cryptacantha* Fuhrm.
3. 4—5 Hoden, 300 Haken *Davainea spiralis* Baczynska
b) Eikapseln nehmen die ganze Breite der Proglottis ein
1. 6—7 Hoden, 120 Haken *Davainea paucitesticulata* Fuhrm.
2. ? Hoden, ? Haken *Davainea insignis* Steudener
B. Der hintere Hebelast der Haken ist gar nicht entwickelt *Davainea micracantha* Fuhrm.
II. Genitalöffnungen unregelmäßig abwechselnd
a) Bursa cirri groß, 0,24 mm lang *Davainea columbae* Fuhrm.
b) Bursa cirri klein, 0,1 mm lang *Davainea crassula* Rud.

3. ***Davainea tetragona*** Molin 1858.

Molin, 1858; Krabbe, 1882; Diamare, 1893; Blanchard, 1891; Stiles, 1896; Ransom, 1904; Ransom, 1905; Fuhrmann, 1908.

Diese Art, welche Krabbe schon aus Russisch Turkestan beschrieben hat (aus der Fedtschenko'schen Sammlung), ist von mir nur einmal in Aulie-Ata bei *Gallus gallus domest.* L. gefunden worden.

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Davainea* Blanch. aus Columbiformes.
Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*D. crassula*	*D. insignis*	*D. columbae*	*D. micracantha*	*D. cryptacantha*	*D. goura*	*D. paucitesticulata*	*D. spiralis*
Untersucher	Rudolphi	Steudener	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Baczynska
Jahr	1819	1877	1908	1908	1908	1908	1908	1913
Länge der Strobila	250—400	100—300	60—70	100	120	170	100	30—40
Breite der Strobila	4	?	1	0.8	1,5	1,1	0,6	1,28
Scolexbreite	0,23	?	0,16	0,18	0,14	0,18—0,2	0,1	0,272
Durchmesser d. Saugnapfes	0,09	?	0,056	0,06	0,036	0,05	0,027	0,052
Haken in Rostellum	70	?	120	160—200	170	300	120	300
Hakenlänge	0 02	?	0,011	0,013—0,014	0,0072	0,009	0,009—0,01	0.0156
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd	unilateral	unregelmäßig abwechselnd	unilateral	unilateral	unilateral	unilateral	unilateral
Bursa cirri, Länge	0,1	?	0,24	0,1	?	0,12—0,14	0,12—0,14	0,101
Zahl der Hoden	30—40	?	30	12—16	8—12	18—20	6—7	4—5
Eier in Eikapseln	3—4	?	1	4—5	mehrere	8—10	6–8	4—6
Wirt	*Columba livia* L. *Columba livia domest.* *Turtur turtur* L.	*Globicera oceanica* Less.	*Columba palumbus* L.	*Turtur turtur* L. *Columba livia* L.	*Turtur decipiens* F. et H. *Columba sp.*	*Goura albertisi* Salv.	*Caloenas nicobarica* L.	*Columba sp.*
Verbreitung	Europa	Molukken	Europa	Europa Russisch Turkestan	Ägypten	Neuguinea	Molukken, Neuguinea	Neuguinea

Tabellarische Artenübersicht der Gattung
Die Maße sind in

Name	1	2	3	4	5
	D. tetragona	*D. cesticillus*	*D. echinobothrida*	*D. proglottina*	*D. volzii*
Untersucher	Molin	Molin	Megnin	Davaine	Fuhrmann
Jahr	1858	1858	1881	1860	1905
Strobilalänge	250	100	250	0,5—1,55	40—60
Strobilabreite	1—4	1,5—3	1—4	0,18—0,5	2
Scolexbreite	0,175—0,35	0,3—0,6	0,25—0,45	0,135—0,2	0,45
Durchmesser des Saugnapfes	0,05—0,09	0,1	0,09—0,2	0,025—0,035	0,18
Haken in Rostellum	100	400—500	200	80 - 95	240
Hakenkrone	einfache	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte
Hakenlänge	0,006—0,008	0,008—0,01	0,01—0,013	0,0065—0,0075	0,01
Genitalöffnungen	unilateral	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unilateral
Bursa cirra, Länge	0,075—0,01	0,12—0,15	0,13—0,18	?	0,2
Zahl der Hoden	20—30	20—30	20—30	?	30
Eier in Kapseln	6—12	1	—	—	8—12
Wirt	*Gallus gallus*	*Gallus gallus* *Meleagris gallopavo* L.	*Gallus gallus*	*Gallus gallus*	*Gallus gallus*
Verbreitung	Europa Afrika Asien Amerika	Europa Afrika Asien Amerika	Europa Amerika	Europa Australien	Asien

4. ***Davainea cesticillus*** Molin 1858.

Molin, 1858; Krabbe, 1869; Blanchard, 1891; Stiles, 1896; Ransom, 1905; Fuhrmann, 1908.

Von mir nur 2mal gefunden, im Dünndarm des Haushuhnes (*Gallus gallus domest.* L.).

5. ***Davainea penetrans*** Baczynska 1913.

(Fig. 5—8 u. 79.)

Baczynska, 1914.

Dieser Parasit, welcher neuerdings von H. Baczynska beschrieben worden ist, erscheint als der weitverbreitetste Hühnerparasit in

Davainea Blanch. aus Galliformes.

Millimetern angegeben.

Fortsetzung der Tabelle s. nächste Seiten.

6	7	8	9	10	11	12
D. penetrans	*D. cohni*	*D. friedbergi*	*D. circumvallata*	*D. urogalli*	*D. campanulata*	*D. globirostris*
Baczinska	Baczinska	v. Linstow	Krabbe	Modeer	Fuhrmann	Fuhrmann
1913	1913	1878	1869	1790	1908	1908
40—180	20—30	200	60—150	350	90	100
3	1,7	2—3	2,5	3—4	1,5	2
0,374	0,192	0,386	0,58	?	0,3	0,28
?	?	0,185	0,196	?	0,14—0,25	?
240—300	160	150	800	100	40	200
doppelte	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte	einfache	doppelte
0,013	0,008	0,0128	0,016 u. 0,012	0,01—0,011	0,027	0,0126
unilateral	unilateral	unilateral	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unilateral
0,106	0,078	0,114	?	0,1	0,136	0,12
20—35	10	25—32	?	45	100	70
4	?	2—3	4—8	?	?	10—12
Gallus gallus	*Gallus gallus*	*Phasianus colchicus*	*Perdix coturnix* *Caccabis petrosa* *Perdix perdix*	*Lagopus scoticus* *Tetrao urogallus* *Lyrurus tetrix* *Tetraogallus hymallayensis* *Caccabis saxatilis*	*Opisthocomus hoazin* Ill. *Perdix sp.*	*Perdix perdix*
Afrika Russisch Turkestan	?	Europa	Europa Afrika	Europa Asien	Südamerika	Europa Asien

Russisch Turkestan; in meiner Sammlung besitze ich diese Art in 7 Exemplaren von *Gallus gallus domest.*

Ich halte es für notwendig, einige Details über diesen Parasiten zu geben. Vor allem fällt der außerordentliche Polymorphismus dieses Parasiten auf; er ist so scharf ausgeprägt, daß es schwer hält, die verschiedenen Exemplare dieser Art zu identifizieren, trotzdem sie sich ungefähr in demselben Reifezustande befinden. Das größte Exemplar meiner Sammlung erreichte eine Länge von 180 mm, die der Exemplare von Baczynska nicht mehr als 40 mm. Die Breite der Strobila beträgt 3 mm.

Als anatomische Besonderheit dieser Art ist die Anwesenheit

Tabellarische Artenübersicht der Gattung

Die Maße sind in

Name	13 *D. leptacantha*	14 *D. polyuterina*	15 *D. penelopina*	16 *D. retusa*	17 *D. pintneri*
Untersucher	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Clerc	Klaptocz
Jahr	1908	1908	1908	1903	1906
Strobilalänge	220	50—60	20	185	72
Strobilabreite	2	2,5	2	3,2	?
Scolexbreite	0,28—0,32	0,45	0,28	0,22—0,25	0,16—0,18
Durchmesser d. Saugnapfes	0,072	0,136	0,1	?	0,1
Haken in Rostellum	zahlreich	200	160	150—200	200
Hakenkrone	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte
Hakenlänge	0,012—0,014	0,016	0,01—0,012	0,016—0,011	?
Genitalöffnungen	unilateral	unregelmäßig abwechselnd	unilateral	unregelmäßig abwechselnd	unilateral
Bursa cirri, Länge	0,066—0,08	0,17	0,14	sehr klein	0,1
Zahl der Hoden	80	40	zahlreich	zahlreich	20
Eier in Kapseln	10—12	1	5—8	1	mehrere
Wirt	*Crax alector* L. *Crax fasciolata*	*Perdix perdix* *Coturnix coturnix*	*Penelope obscura*	*Lyrurus tetrix*	*Numida ptilorhyncha*
Verbreitung	Südamerika	Europa	Südamerika	Europa Asien	Afrika

zweier Reihen von Transversalmuskeln zu bemerken, wobei die äußere, akzessorische viel schwächer ausgeprägt ist als die innere.

Die Größe des Scolex meiner Exemplare ist bedeutender als die von Baczynska angegebene, und zwar beträgt dieselbe 0,272 mm, bei einer Breite von 0,374 mm. Nach den Angaben von Baczynska beträgt sie 0,288 mm in der Länge und 0,352 mm in der Breite.

Die Zahl der Rostellumhaken erreicht ca. 300 (nach Baczynska 240). Was die Genitalorgane betrifft, so habe ich bei meinen Präparaten keine Hodenreihen hinter den weiblichen Genitaldrüsen finden können: sie lagen immer nur seitlich vom Dotterstock und vom rosettenförmig gestalteten Keimstock, welche gerade am Hinterrande der Proglottis gelegen sind. Die Anzahl der Hoden beträgt ca. 30—35 mm (nach Baczynska von 15—20).

Was die Fixierung des Parasiten an der Darmwand betrifft, so habe ich nur einen Fall feststellen können, wo der Scolex in die Submucosa eingedrungen war; in allen anderen Fällen waren die Parasiten wie meistenteils an der oberen Schicht der Schleimhaut fixiert.

Davainea Blanch. aus Galliformes (Fortsetzung).
Millimetern angegeben.

18 *D. globocaudata*	19 *D. pluriuncinata*	20 *D. varians*	21 *D. parechinobothrida*	22 *D. longicollis*	23 *D. laticanalis*
Cohn	Crety	Sweet	Magalhaes	Molin	Skrjabin
1901	1890	1910	1898	1858	1914
20	105—120	Nach Johnston (1912) ist diese Art identisch mit *Davainea proglottina* Davaine	Nach Ransom (1904) ist diese Art identisch mit *Davainea tetragona* Molin	Nach Fuhrmann (1908) ist diese Art identisch mit *Davainea tetragona* Molin	110
1	3				3,5
0,45	0,313				0,2
0,1	0,098				0,9
zahlreich	zahlreich				160
doppelte	doppelte				doppelte
?	0,008 u. 0,005				0,0165
unregelmäßig	unregelmäßig				unregelmäßig
abwechselnd	abwechselnd				abwechselnd
0,06	0,13				0,15—0,17
30	100—120				50—60
mehrere	3—6				—
Tetrao urogallus	*Coturnix communis* *Caccabis petrosa*				*Perdix sp.*
Europa Asien	Europa				Brasilien

Der Cirrusbeutel ist so typisch durch seine Form, Größe und Muskulatur, daß diese Art sich mit Leichtigkeit erkennen läßt.

Die Vagina ist bei der Ausmündung in die Genitalcloake mit feinen Stacheln versehen, welche mit ihrem freien Ende nach innen gerichtet sind.

Bestimmungstabelle aller 19 sicheren Arten der Gattung *Davainea* Blanch. aus Galliformes.

I. Genitalöffnungen unilateral
  A. Bursa cirri kürzer als 0,1 mm
    a) Mit einfachem Hakenkranz
      Bursa cirri 0,075—0,1 mm; 100 Haken 0,006—0,008 mm lang *D. tetragona*
    b) Mit doppeltem Hakenkranz
      1. Bursa cirri 0,078 mm; 160 Haken 0,008 mm lang *D. cohni*

2. Bursa cirri 0,066—0,08; zahlreiche Haken 0,012 bis 0,014 mm lang *D. leptacantha*

B. Bursa cirri größer als 0,1 mm

a) Hoden weniger als 50

1. Bursa cirri 0,2 mm; 240 Haken 0,01 mm lang *D. volzi*
2. Bursa cirri 0,106 mm; 240—300 Haken 0,013 mm lang *D. penetrans*
3. Bursa cirri 0,114 mm; 150 Haken 0,0128 mm lang *D. friedbergi*
4. Bursa cirri 0,1 mm; 200 Haken ? lang *D. pintneri*

b) Hoden mehr als 50

1. Bursa cirri 0,12 mm; 200 Haken 0,0126 mm lang *D. globirostris*
2. Bursa cirri 0,14 mm; 160 Haken 0,01—0,012 mm lang *D. penelopina*

II. Genitalöffnungen unregelmäßig abwechselnd

A. Strobila nicht mehr als aus 5 Proglottiden
80—95 Haken 0,0065—0,0075 mm lang *D. proglottina*

B. Strobila aus zahlreichen Proglottiden

a) Mit einfachem Hakenkranz
Bursa cirri 0,136; 40 Haken 0,027 mm lang *D. campanulata*

b) Mit doppeltem Hakenkranz

α) Hoden weniger als 50

1. Bursa cirri 0,12—0,15; 400—500 Haken 0,008 bis 0,01 mm *D. cesticillus*
2. Bursa cirri 0,13—0,18; 200 Haken 0,01—0,013 mm *D. echinobothrida*
3. Bursa cirri ?; 800 Haken 0,011 mm *D. circumvallata*
4. Bursa cirri 0,17; 200 Haken 0,016 mm *D. polyuterina*
5. Bursa cirri 0,1; 100 Haken 0,01—0,011 mm *D. urogalli*
6. Bursa cirri 0,06; zahlreiche Haken ? lang *D. globocaudata*

β) Hoden mehr als 50

1. Bursa cirri ?; 150—200 Haken 0,016—0,011 mm *D. retusa*
2. Bursa cirri 0,13; zahlreiche Haken 0,008—0,005 mm *D. pluriuncinata*

b) Subfam. *Idiogeninae* Fuhrm.

II. Gen. ***Idiogenes*** Krabbe.

In meiner Sammlung befindet sich nur 1 Art dieser Gattung.

6. ***Idiogenes flagellum*** Goeze 1782.

(Fig. 10.)

Goeze (1782), Volz (1900 = *T. mastigophora* Krabbe), Fuhrmann (1906 = *Chapmania longicirrosa* Fuhrm.), Klaptocz (1908).

Diese Art ist von mir vielfach bei dem Raubvogel *Circus cinereus* gefunden worden, welcher für diesen Parasiten ein neuer Wirt ist. Da es in der Literatur keine Abbildung des Scolex dieser Art gibt,

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Idiogenes* Krabbe.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*I. otidis*	*I. grandiporus*	*I. horridus*	*I. flagellum*
Untersucher	Krabbe	Cholodkowsky	Fuhrmann	Goeze
Jahr	1868	1905	1908	1782
Länge der Strobila	15—29	60—70	20—30	20
Breite der Strobila	0,3	1	0,3	0,4
Scolexbreite	?	0,38—0,45	0,16	0,1—0,15
Durchmesser d. Saugnapfes	?	0,18—0,2	?	—
Haken in Rostellum	?	104	160	130—150
Hakenlänge	0,03—0,0315	0,028—0,034	0,01	0,01
Genitalöffnungen	unilateral	unilateral	unilateral	unilateral
Bursa cirri, Länge	0,15	?	0,2	0,24
Zahl der Hoden	10—15	?	7—9	10—12
Keimstockbreite	?	?	0,14	0,12
Dotterstock	median	median	etwas poral	median
Genitaclloake	eng	sehr breit	eng	eng
Wirt	*Otis tarda* L. *Otis tetrax* L. *Houbara undulata*	*Otis tetrax* L.	*Cairama cristata*	*Milvus milvus* *Milvus korochun* *Milvus melanotis* *Milvus ater* *Circus cinereus*
Geograph. Verbreitung	Europa Asien (Sibirien)	Asien (Sibirien)	Südamerika	Europa Asien (Russisch Turkestan)

so gebe ich eine Zeichnung desselben (Fig. 10). Nach meinen Zählungen besitzt dieser Parasit 120—150 Haken.

Anbei folgt eine Tabelle aller Arten der Gattung *Idiogenes* Krabbe, welche bis jetzt bekannt sind; ich muß aber hinzufügen, daß, obgleich Kowalevsky eine Beschreibung der Haken des von ihm gefundenen *Idiogenes otidis* gibt, es doch noch unaufgeklärt bleibt, ob er es mit *Idiogenes otidis* Krabbe oder *Idiogenes grandiporus* Cholodkowsky zu tun hatte.

I. Genitalcloake eng
  A. Dotterstock median
    1. Bursa cirri 0,15 mm, parasitieren bei Otidiformes *I. otidis*
    2. Bursa cirri 0,24 mm, parasitieren bei Accipitres *I. flagellum*
  B. Dotterstock poral verschoben
    Bursa cirri 0,2 mm, parasitieren bei Gruiformes *I. horridus*
II. Genitalcloake sehr breit. Bei Otidiformes *I. grandiporus*

III. Gen. *Chapmania* Monticelli.

Von den zwei bis jetzt bekannten Arten dieser Gattung befindet sich in meiner Sammlung nur:

7. *Chapmania tapika* Clerc 1906.

Clerc (1906), Fuhrmann (1909), Cholodkowsky (1912), Skrjabin (1914).

Dieser Parasit ist von mir vielfach bei *Otis tetrax* gefunden worden. Eine genaue Beschreibung gebe ich in einer anderen Arbeit (1914, 70).

IV. Gen. *Schistometra* Cholodkowsky.

Diese unlängst begründete Gattung (1912) gehört nach meinen Untersuchungen (1914, 70) nicht zur Familie *Dilepinidae* (Subfam. *Paruterinae*), wie Cholodkowsky, der keinen Scolex besaß, glaubt, sondern zur Familie der *Davaineidae* (Subf. *Idiogeninae*), wobei er sich der Gattung *Chapmania* Mont. sehr nähert. Jedoch unterscheidet sich diese Gattung von *Chapmania* Mont. 1. durch die Anwesenheit von besonderen Anhängen an den Saugnäpfen und 2. durch die poral verschobenen weiblichen Genitaldrüsen.

8. **Schistometra conoides** Bloch 1782.

Bloch (1782), Cholodkowsky (1912), F. Beddard (1912 = *Otiditaenia eupodotidis*), Skrjabin (1914).

Diese Art ist von mir mehrere Male, zusammen mit *Hymenolepis villosa* Bloch, bei *Otis tarda* in der Umgebung von Aulie-Ata gefunden worden.

Eine genaue Beschreibung gebe ich in einer anderen Arbeit (1914, 70).

B. Fam. *Dilepinidae* Fuhrm.

Diese Familie ist in meiner Sammlung in 8 Gattungen und 14 ihnen angehörigen Arten vertreten, wobei 4 von diesen Arten neu sind.

a) Subfam. *Dilepininae* Fuhrm.

V. Gen. **Dilepis** Weinl. 1858.

9. **Dilepis scolecina** Rud. 1819.

Rudolphi (1819), Krabbe (1869), Solowiow (1911).

Ist von mir 2mal im Darm von *Phalacrocorax carbo* L. gefunden.

VI. Gen. **Anomotaenia** Cohn 1900.

Von 5 in meiner Sammlung vorhandenen Vertretern dieser Gattung scheint eine Art neu zu sein.

10. **Anomotaenia stentorea** Fröhl. 1799
(= *variabilis* Rud. 1809). (Fig. 11.)

Fröhlich (1799), Rudolphi (1809), Krabbe (1869), Clerc (1903).

Ist mehrfach im Darm von *Vanellus cristatus* L. gefunden. Ich gebe hier eine Abbildung des Scolex dieses Parasiten.

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Anomotaenia* Cohn aus *Charadriiformes.*

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

	1	2	3	4	5	6	7
Name	*A. stentorea*	*A. nymphaea*	*A. globulus*	*A. arionis*	*A. bacilligera*	*A. citrus*	*A. clavigera*
Autor	Fröhlich	Schrank	Wedl	v. Siebold	Krabbe	Krabbe	Krabbe
Jahr	1799	1790	1856	1850	1869	1869	1869
Strobilalänge	400—600	75	30—60	4	50	70	90
Strobilabreite	1,5—2	1,7	1,5—2	2	1	3	1
Scolexbreite	0,25	?	0,4—0,5	?	?	?	0,27
Durchm. des Saugnapfes	0,08	?	0,2	?	?	?	0,15 : 0,12
Zahl der Haken	24	20—24	30	20	20	20—30	20—22
Hakenlänge	0,041—0,043 und 0,034—0,035	0,061—0,086	0,038—0,040	0,045—0,047 und 0,038—0,042	0,018 und 0,025	0,051—0,054 und 0,056—0,062	0,021—0,028 und 0,019—0,026
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd						
Bursa cirri, Länge	?	?	?	?	?	?	?
Zahl der Hoden	zahlreich	?	60	20—25	?	30—35	25—30
Wirt	*Vanellus cristatus* L., *Squatarola helvetica, Totanus calidris, Totanus glareola, Tringoides hypoleucus, Ancylochilus subarquatus. Pelidua alpina, Gallinago gallinago, Philomela minor*	*Numenius phalaropus, Numenius arcuatus. Numenius borealis, Bartramia longicauda*	*Totanus pugnax, Totanus ochropus, Totanus glareola*	*Arionater, Totanus hypoleucus, Totanus ochropus. T. melanoleucus, T. flavipes*	*Scolopax rusticola, Scolopax gallinago, Gallinago gigantea, Gallinago undulata, Limnocryptus gallinula*	*Scolopax gallinago, Limnocryptus gallinula*	*Tringa alpina, Strepsilas interpres, Tringa canutus*
Verbreitung	Europa Russ. Turkestan	Europa Afrika	Afrika Rußland	Europa Rußland	Europa	Europa Rußland	Grönland Färöer

Name	8 *A. microrhyncha*	9 *A. platyrhyncha*	10 *A. microphallos*	11 *A. ericetorum*	12 *A. volvulus*[1])	13 *A. cingulata*	14 *A. macracantha*	15 *A. macracanthoides*
Autor	Krabbe	Krabbe	Krabbe	Krabbe	v. Linstow	v. Linstow	Fuhrmann	Fuhrmann
Jahr	1869	1869	1869	1869	1906	1905	1908	1907
Strobilalänge	30	80—100	25	?	8,5	Nach Fuhrmann ist diese Art identisch mit *Dilepis retirostris*	40	17
Strobilabreite	1,3	2	1	2	0,7		1	1
Scolexbreite	0,25	0,25	0,23	?	0,35		0,78	0,68
Durchm. des Saugnapfes	0,12 : 0,15	0,13 : 0,11	0,1–0,13	?	?		0,16	0,2
Zahl der Haken	20	28	24	32	?		32	30
Hakenlänge	0,016—0,017	0,027—0,028 und 0,025—0,026	0,014—0,016 und 0,012—0,014	0,035—0,034	0,047		0,152 und 0,128	0,11 und 0,145
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd							
Bursa cirri, Länge	?	klein	0,17	?	?		0,28	?
Zahl der Hoden	25—30	60—70	35—40	?	?		?	?
Wirt	*Machetes pugnax*, *Charadrius hiaticula*, *Aegialites dubia*	*Totanus calidris*, *Tringa minuta*, *Tringa canutus*, *Limonites damacensis*	*Vanellus cristatus* L., *Eudromias morinellus*, *Limonites damacensis*	*Charadrius pluvialis*	*Sarciophorus malabaricus* Hodd.		*Belonopterus cayennensis* Gm.	*Vanellus sp.*
Verbreitung	Europa	Europa	Europa Russ. Turkestan	Europa	Ceylon		Südamerika	Ägypten

---

1) *Anomotaenia volvulus* v. Linstow war fälschlich als *Diplochetus volvulus* beschrieben, wie Fuhrmann gezeigt hat.

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Anomotaenia* Cohn aus *Passeriformes*.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Name	*A. quadrata*	*A. cyathiformis*	*A. constricta*	*A. depressa*	*A. dehiscens*	*A. borealis*	*A. trigonocephala*	*A. vesiculigera*	*A. ovalaciniata*
Autor	Rudolphi	Fröhlich	Molin	v. Siebold	Krabbe	Krabbe	Krabbe	Krabbe	v. Linstow
Jahr	1819	1791	1858	1836	1882	1869	1869	1882	1877
Strobilalänge	Ist leider sehr unvollständig beschrieben	?	100	15	3,5	30	25	100	60
Strobilabreite		?	2	0,5—0,8	?	0,6—0,8	1	1,5	2
Scolexbreite		?	0,2	0,272	?	0,2	?	?	?
Durchm. des Saugnapfes		?	0,096	?	?	?	?	?	?
Zahl der Haken		54—56	22—24	24—30	20	20 - 22	20	50	38—40
Hakenlänge		0,043—0,053	0,029—0,04 und 0,027—0,036	0,034—0,051	0,014	0,037 und 0,034	0,034 und 0,031	0,037—0,046 und 0,02—0,026	0,015—0,018
Genitalöffnung		unregelmäßig abwechselnd							
Bursa cirri, Länge		?	0,076	?	?	0,17	?	?	?
Zahl der Hoden		?	60	zahlreich	?	12	?	?	?
Wirt		*Hirundo riparia*	*Corvus cornix, Corvus corone, Corvus frugilegus, Turdus musicus, Turdus iliacus, Lycos monedula, Pica caudata, Merula vulgaris*	*Cypselus apus, Hirundo urbica, Chelidon rustica*	*Cinclus aquaticus*	*Motacilla alba, Emberiza citrinella*	*Saxicola oenanthe, Motacilla flava*	*Hirundo rustica, Cypselus apus*	*Hirundo urbica*
Verbreitung		Europa	Europa, Asien (Russ. Turkestan)	Europa	Russisch Turkestan	Europa	Europa Grönland	Europa	Europa

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Name	*A. brevis*	*A. brasiliensis*	*A. hirundina*	*A. cyathiformoides*	*A. undulatoides*	*A. isacantha*	*A. penicillata*	*A. paucitesticulata*	*A. rustica*
Autor	Clerc	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Neslobinsky
Jahr	1903	1907	1907	1908	1908	1908	1908	1908	1911
Strobilalänge	2,4	50	10	100	200	20	80	5	40
Strobilabreite	0,3—0,5	1	1	1,5	2	1	1	0,4	3
Scolexbreite	0,22—0,25	0,45	0,24	0,39	0,35	0,26	0,16	0,15	0,392
Durchm. des Saugnapfes	0,18 : 0,14	0,17	0,07	0,2	0,08	?	0,08	0,06	0,115
Zahl der Haken	24	20—22	54—60	?	44—46	24	?	?	42
Hakenlänge	0,27 und 0,21	0,052—0,056	0,0198	0,048 und 0,027	0,075 und 0,06	0,075—0,081	0,019	?	0,0495
Genitalöffnung	unregelmäßig abwechselnd								
Bursa cirri, Länge	?	0,18	0,1	0,8	0,24	?	0,12	0,068	0,382
Zahl der Hoden	15	25	zahlreich	20	50	20—25	25	8—10	ca. 100
Wirt	*Picus major*, *Garrulus infaustus*	*Trogon surucura* Vieill.	*Clivicola riparia* L.	*Cypseloides senex* Temm.	*Atticora fasciata* Gm.	*Emberiza sp.*	*Gymnostinops yuracarium* d'Orb.	*Cypseloides senex* Temm.	*Hirundo rustica*, *Chelidon urbica*
Verbreitung	Rußland	Südamerika	Europa	Südamerika	Südamerika	Südamerika	Südamerika	Südamerika	Rußland

11. *Anomotaenia microphallos* Krabbe 1869.
(Fig. 12—14 u. 80.)

Krabbe (1869), Clerc (1903 = *Choanotaenia*).

Dieser Parasit ist von mir 2mal im Darm von *Vanellus cristatus* gefunden. Zu der kurzen Beschreibung, die Krabbe und Clerc geben, füge ich folgendes hinzu:

Die Länge des Scolex erreichte 0.25 mm, bei einer Breite von 0,23 mm. Die Saugnäpfe haben einen Durchmesser von 0,1—0,13 mm. Die Breite des Rostellums beträgt 0,085 mm. Der Hals ist 0,13 bis 0,17 mm breit. Die reifen Glieder haben eine charakteristische, glockenförmige Gestalt und sind scharf von der übrigen Strobila getrennt. Die 35—40 Hoden liegen im hinteren Drittel der Proglottis, wobei sie die weiblichen Genitaldrüsen nach vorn drängen. Der schwach muskulöse langgestreckte Cirrusbeutel ist von wurstförmiger Gestalt, geht über den beiden Wassergefäßen durch und erreicht beinahe die Mittellinie. Er ist 0,17 mm lang und mit einem besonderen Sphincter versehen. Das Vas deferens nimmt mit seinen Schlingen den vorderen Teil des Proglottis ein, wobei sie teils im mittleren Felde, teils antiporal liegt. Der starklappige Keimstock nimmt mit seiner Breite den ganzen Raum zwischen den Excretionskanälen ein. Der gelappte Dotterstock liegt ganz median zwischen Keimstock und Hoden. Die Vagina mit ihrem breiten Kanal reicht bis zur Körpermittellinie, wo sie in das retortenförmige Receptaculum seminalis übergeht. Der Ausführgang der Vagina ist mit einem speziellen Sphincter versehen.

12. *Anomotaenia globulus* Wedl 1855.

Wedl (1855), Krabbe (1869), Clerc (1903).

Diese Art, welche in der helminthologischen Literatur nicht vollständig beschrieben ist, ist von mir nur einmal im Darm von *Totanus glareola* gefunden worden. Der Wirt ist für die Art neu. Meine Exemplare waren 35 mm lang und 2 mm breit. Der Durchmesser des Scolex betrug 0,34—0,38 mm und derjenige der Saugnäpfe 0,2 mm. Charakteristisch für diese Art ist die Anwesenheit von zahlreichen Kalkkörperchen im Scolex, Hals und den vorderen Proglottiden. Die ca. 60 Hoden liegen ausschließlich im hinteren Teil der Proglottis.

13. *Anomotaenia constricta* Molin 1858.

Molin (1858), Krabbe (1869, 1882), Volz (1900), Cohn (1901 = *A. puncta* v. Linst.), Clerc (1903).

Dieser Parasit ist bei *Corvus corone* und *Corvus frugilegus* gefunden. Das bei dem letzteren Wirt gefundene Exemplar besaß eine viel stärker ausgeprägte Muskulatur. Diese letztere Eigentümlichkeit ist meiner Ansicht nach nicht genügend, um eine neue Art zu begründen. Darum halte ich den Parasiten für *Anomotaenia constricta* Molin.

14. *Anomotaenia otidis n. sp.*

(Fig. 15—16.)

Zufällig fand ich unter einer Menge von *Hymenolepis villosa* Bloch bei *Otis tetrax* einen Scolex mit einem kleinen Stück der Strobila (8 mm) des Parasiten, welcher nach dem Bau seines Scolex zur Gattung *Anomotaenia* Cohn gerechnet werden muß. Da bei Otidiformes bis jetzt kein Parasit dieser Gattung beschrieben ist, muß diese von mir gefundene Cestode als eine neue Art angesehen werden. Leider kann ich nur die Beschreibung und Abbildung des Scolex geben, da in dem vorhandenen kleinen Stück der Strobila keine Organe zu finden waren.

Der Scolex war 0,6 mm lang und 0,34 mm breit. Durchmesser der Saugnäpfe sowie des Rostellums 0,17 mm. Halsbreite 0,12 mm.

Es ist interessant zu bemerken, daß in der Sammlung des Herrn Prof. Fuhrmann mehrere Proglottiden aus *Otis tarda* existieren, die anscheinend auch zur Gattung *Anomotaenia* Cohn gehören. Leider fehlt bei diesem Präparat der Scolex, weshalb die Identität dieser Art mit der von mir aus *Otis tetrax* gefundenen nicht festgestellt werden kann. Die Lösung der Frage, ob diese Arten wirklich identisch sind, muß ich einem anderen Forscher überlassen, der im Besitze eines ganzen Parasiten sein wird.

Ich erachte es jedoch für notwendig, die Anatomie der oben genannten Proglottiden aus der Fuhrmann'schen Sammlung zu beschreiben und abzubilden.

Die Proglottiden haben eine charakteristische, trapezförmige Gestalt. 14—16 Hoden, welche einen Querdurchmesser von 0,025 mm zeigen, umfassen hinten und teilweise auch seitlich die weiblichen Genitaldrüsen.

Der Cirrusbeutel ist sehr klein, oval und erreicht kaum das Längsgefäß des Excretionsorgans. Bei Proglottiden, welche eine Breite von 0,68 mm und eine Länge von 0,34 mm besitzen, ist der Cirrusbeutel 0,1—0,12 mm lang und 0,05—0,06 mm breit.

Die weiblichen Genitaldrüsen liegen median. Das Ovarium ist zweiflüglig, gelappt und erreicht eine Breite von 0,17—0,18 mm. Zwischen demselben und den Hoden liegt der nierenförmige Dotterstock, der eine Breite von 0,068 mm zeigt. Der Uterus ist mit Eiern gefüllt, welche einen Durchmesser von 0,03—0,37 mm haben.

Die Vagina bildet ein kleines Receptaculum seminis, welches zwischen Ovarium und Dotterstock liegt. Sie mündet zusammen mit dem Cirrus in eine tiefe und enge Genitalcloake.

VII. Gen. *Choanotaenia* Railliet.

In meiner Sammlung fand sich ein interessanter neuer Vertreter dieser Gattung aus dem Darm des Raubvogels *Circus cinereus* L. Parasiten der Gattung *Choanotaenia* Raill. sind bis jetzt noch niemals bei Raubvögeln (Accipitres) gefunden worden.

15. *Choanotaenia fuhrmanni n. sp.*

(Fig. 17—20 und A u. B.)

Es ist diese Art von mir 2mal bei *Circus cinereus* im Sommer 1911 in der Umgebung von Aulie-Ata gefunden worden.

Diese neue Art habe ich zu Ehren des Herrn Prof. Dr. O. Fuhrmann, des unermüdlichen Erforschers und besten Kenners der Vogelcestoden, benannt.

Die Länge des größten Exemplars beträgt 25—30 mm bei einer Maximalbreite von 1,3—1,5 mm. Die 3—4 letzten Glieder waren immer 0,7—0,8 mm breit und scharf von der übrigen Strobila abgetrennt.

Der 0,17 mm lange und 0,23 mm breite Scolex ist mit großen, becherförmigen Saugnäpfen versehen, welche einen Durchmesser von 0,11—0,13 mm haben.

Das 0,07 mm breite Rostellum ist mit 16—18 0,024 mm langen Haken bewaffnet, welche nur eine einfache Reihe bilden. Die Länge des ausgestülpten Rostellums erreichte 0,068—0,1 mm, der Hals ist 0,17 mm breit.

Die Genitalöffnungen liegen unregelmäßig abwechselnd.

Die Genitalpapille springt ziemlich über den Rand der Proglottis vor und liegt im vorderen Drittel derselben. Der männliche Genitalapparat ist sehr eigentümlich und charakteristisch gebaut.

Die 20—25 ovalen Hoden liegen in mehreren Reihen im hinteren Teile der Proglottiden. Das Vas deferens nimmt mit seinen dichten Schlingen einen großen Raum im Vorderteile des Gliedes ein und reicht bis zur Mittelkörperlinie.

Der kleine, schwach muskulöse, birnförmige Cirrusbeutel ist 0,136—0,170 mm lang und 0,09—0,1 mm breit. Die ganze Länge des Cirrus ist mit kleinen Härchen bedeckt; an der Basis desselben sind die Härchen außerordentlich lang, sogar bis 0,15 mm!

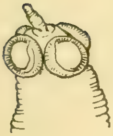


Fig. A.

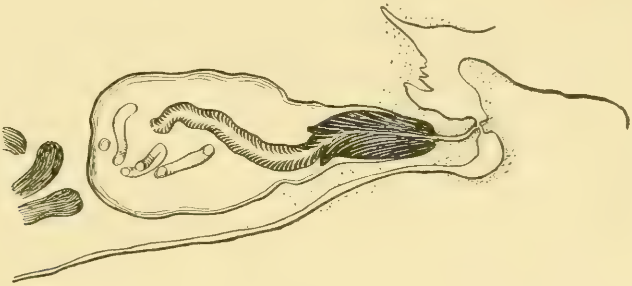


Fig. B.

Wenn der Cirrus ausgestülpt ist, so umgeben ihn diese langen Haare von allen Seiten und bilden einen Büschel, welcher aus der Genitalcloake herausragt. Bei eingestülptem Cirrus ist an seiner Basis die Stelle, an der die langen Haare fixiert sind, scharf abgegrenzt und deutlich bemerkbar. Wie Fig. B zeigt, ist die Lage der Haare bei eingestülptem Cirrusbeutel folgende: die kleinen Haare (Dornen) sind mit ihrem freien Ende nach der Genitalcloake gerichtet, die langen an der Basis befindlichen Haare dagegen sind in entgegengesetzter Richtung gewendet. Die Stelle, an der die beiden Haarformen zusammentreffen, ist sehr deutlich ausgeprägt. Es ist klar, daß bei ausgestülptem Cirrus, wie Fig. 20 zeigt, die Lage der Haare gerade umgekehrt sein muß. Die Anwesenheit solch langer Haare an der Cirrusbasis ist so charakteristisch, daß unsere Art daran leicht zu erkennen ist, selbst wenn dem Untersucher kein Scolex vorliegt.

Der große, gelappte Keimstock, 0,6 mm breit, nimmt beinahe die ganze Breite der Proglottis zwischen den beiden Excretionsgefäßen ein. Der schwach gelappte Dotterstock liegt vor den Hoden und ist 0,24 mm breit.

Die Vagina, welche hinter dem Cirrusbeutel verläuft, ist mit ziemlich großem, wurstförmigem Receptaculum seminis versehen.

Charakteristisch für unsere Art ist auch die Anwesenheit einer großen Menge von dichtgelagerten Kalkkörperchen im äußeren Parenchym; sie haben derart die inneren Organe verdeckt, daß man dieselben in Totalpräparaten nicht unterscheiden kann. Die einzelnen Kalkkörperchen besaßen einen Durchmesser von 0,018 mm.

VIII. Gen. *Cyclorchida* Fuhrm. 1907.

Die einzige bis jetzt bekannte Art dieser interessanten Gattung ist auch in meiner Sammlung vorhanden.

16. *Cyclorchida omalancristrota* Wedl 1856.
(Fig. 21—23.)

Wedl (1856), Krabbe (1869), Fuhrmann (1907).

Dieser eigentümliche Parasit wurde von Fuhrmann zu einer besonderen Gattung gerechnet, auf Grund der zahlreichen Hoden, welche um die weiblichen Genitaldrüsen gelagert sind. Er ist von mir bei zwei auf dem Kul-Kainar-See erlegten (3./7. 1911 alt. St.) *Platalea leucorodia* L. gefunden.

Diese beiden erlegten Exemplare erwiesen sich als die Träger zahlreicher sehr interessanter Parasiten, unter denen sich die von mir beschriebenen neuen Trematodenarten: *Prosthogonimus putschkowskii* mihi, *Orchipedum turkestanicum* mihi, wie auch *Patagifer bilobus* Rud. und mehrere noch nicht untersuchte Nematoden befanden.

Da in der Literatur wenig Abbildungen des anatomischen Baues dieser Parasiten existieren, so möchte ich hier einige vorlegen. Auf Fig. 21 ist die allgemeine Lage der Genitaldrüsen abgebildet; ferner sehen wir, daß der Keim- und Dotterstock im mittleren Teile der Proglottis liegen, wobei sie vorne, hinten und seitlich von zahlreichen Hoden umgeben sind. Man sieht hier auch, wie weit der zweiflüglige Keimstock reicht, der mit seinen Rändern fast die Excretionskanäle erreicht. Der außerordentlich kleine Dotterstock liegt streng median.

Fig. 22 zeigt einen Flächenschnitt durch das reite Glied, welches ganz vom Uterus ausgefüllt ist. Derselbe ist sowohl vorne als auch auf seinem hinteren Rande mit einigen Septen versehen, welche den vorderen und hinteren Teil des Uterus in einzelne Kammern teilen.

Diese in das Lumen des Uterus vorspringenden Septen reichen nicht bis zur Mitte der Proglottis, wodurch der mittlere Teil des Uterus ununterbrochen von einem bis zum anderen Rande der Proglottis reicht. Die Uteri der Nachbarglieder sind voneinander durch eine schmale Parenchymschicht getrennt.

Fig. 23 endlich zeigt 1. eine genaue Abbildung des Muskulaturbaues; dieselbe besteht aus einer Transversal- und zwei Längsschichten. Die innere Schicht der Längsmuskulatur besteht aus großen Bündeln, welche aus 12—15 Fasern gebildet sind. Die Bündel der äußeren Schicht sind zahlreicher, ihr Durchmesser dagegen ist viel kleiner und besteht nur aus einzelnen Fasern. — 2. gibt die Abbildung einige Details der Ausführungsgänge der Genitalorgane, die bereits genau von Fuhrmann beschrieben sind. Hier sehen wir einen engen Kanal, der durch eine besondere Papille geht; dieser Kanal vereinigt den Cirrusbeutel mit der Genitalcloake. Wir sehen ferner, daß der Mündnng der Vagina in die Cloake ein papillenartiges, muskulöses Gebilde („Sphincter“ bei Fuhrmann) anliegt.

b) Subfam. *Dipylidiinae* Raill.

IX. Gen. ***Monopylidium*** Fuhrm. 1899.

In meiner Sammlung sind 3 Arten dieser Gattung vorhanden, wobei eine Art, *Monopylidium galbulae* Zed., bis jetzt als zu *Choanotaenia galbulae* Zed. gehörig beschrieben und sogar von Fuhrmann als typische Art für letztere Gattung betrachtet worden ist.

Meine Untersuchungen aber haben gezeigt, daß dieser Parasit als typischer Vertreter der Gattung *Monopylidium* Fuhrm. angesehen werden muß.

17. ***Monopylidium infundibulum*** Bloch 1779.

Bloch (1779), Krabbe (1869), Crety, 1890; Cohn (1901 = *Choanotaenia infundibulum*), Stiles (1896 = *Drepanidotaenia infundibuliformis*), Clerc, 1903; Ransom (1905 = *Choanotaenia infundibuliformis*), Fuhrmann (1908).

Diese typische Art ist von mir 2mal in Aulie-Ata beim Haushuhn, *Gallus gallus dom.*, gefunden worden.

18. ***Monopylidium cinguliferum*** Krabbe 1869.
(Fig. 24—25.)

Krabbe (1869), Clerc (1902, 1903), Fuhrmann (1908).

Diese für Charadriiformes typische Art ist von mir mehrere Male bei *Totanus glareola* und *Scolopax major* gefunden worden. Beide Wirte sind für diesen Parasiten neu.

Ich will hier nur bemerken, daß die Hakenlänge meiner Exemplare 0,0087 mm betrug, während sie nach Clerc 0,007 mm und nach Krabbe 0,004 mm beträgt. Es kann sein, daß die Exemplare von Clerc und auch diejenigen, welche ich besaß, einer besonderen Varietät angehören.

Als anatomische Eigentümlichkeit ist die scharf ausgeprägte porale Lage der weiblichen Genitaldrüsen wie auch das außerordentlich stark entwickelte Receptaculum seminis zu bemerken, welches bei 0,5 mm langen und 1 mm breiten Proglottiden eine Länge von 0,26—0,34 mm bei einer Breite von 0,136 mm erreichte.

Der Cirrusbeutel dieser Proglottiden war 0,17 mm lang und 0,08—0,09 mm breit.

Was die Form der Proglottiden anbetrifft, so sind sie bei den jungen Gliedern breiter als lang; die Länge und die Breite der mittleren Proglottiden ist gleich, während die ganz reifen Glieder sehr langgestreckt sind; ihre Länge erreicht 1,22 mm bei einer Breite von 0,42 mm.

Die eingekapselten Eier nehmen in den reifen Gliedern nur das mittlere Feld zwischen den beiden Excretionsgefäßen ein. Ich gebe hier eine Abbildung der halbreifen und der reifen Glieder, da solche in der Literatur noch nicht vorhanden sind.

19. ***Monopylidium galbulae*** Zed. 1903 (= *Choanotaenia galbulae* Zed. 1803).
(Fig. 26—28 und 81.)

Zeder (1803), Cohn (1901), Fuhrmann (1908).

Dieser Parasit ist von Cohn ziemlich genau untersucht worden unter dem Namen *Choanotaenia galbulae* Zed. (aus *Oriolus galbulae* und *Corvus cornix*) und von Fuhrmann (1908) als „typische Art“ für die Gattung *Choanotaenia* Railliet genommen worden.

Ich habe diesen Parasiten 1mal bei *Corvus frugilegus* (neuer Wirt!) gefunden. Die Untersuchung der reifen Glieder bewies, daß

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Monopylidium* Fuhrm. aus *Charadriiformes*.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*M. laevigatum*	*M. cinguliferum*	*M. macracanthum*	*M. cayennense*	*M. secundum*	*M. rostellatum*
Untersucher	Rudolphi	Krabbe	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann
Jahr	1819	1869	1907	1907	1907	1908
Länge der Strobila	Diese Art gehört zu Gen. *Choanotaenia*	80—120	25—30	8—15	7	50
Breite der Strobila		1	2,5—3	0,5	0,79	2,3
Scolexbreite		0,12	0,72	0,35	0,3	0,7
Durchmesser des Saugnapfes		0,05	0,19	0,17	0,15	0,19
Haken in Rostellum		40—60	22	22	30	?
Hakenlänge		0,04—0,07	0,11 und 0,18	0,054	0,019	?
Genitalöffnungen		unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unilateral
Bursa cirri, Länge		0,2	0,16	0,12	0,14	0,38
Zahl der Hoden		45	sehr zahlreich	18—20	22	40
Wirt		*Totanus hypoleucus*, *Triga minuta*, *Scolopax major*, *Totanus glareola*	*Helodromas ochropus* L., *Hoplopterus spinosus* (L.)	*Belenopterus cayennense* (Gm.)	*Belonopterus cayennense* (Gm.)	*Himantopus mexicanus* (P. L. Müller)
Verbreitung		Europa, Russisch Turkestan	Ägypten	Südamerika	Südamerika	Südamerika

diese Art nichts mit der Gattung *Choanotaenia* Raill. gemein hat, sondern als zu *Monopylidium* Fuhrm. gehörig angesehen werden muß.

Das einzige Exemplar meiner Sammlung hatte eine Länge von 113 mm (nach Cohn ist diese Cestode nur 60—70 mm lang).

In seiner Arbeit (1901) beschreibt Cohn bei diesem Parasiten einen 10hakigen und einen vielhakigen Scolex, wobei er annimmt, daß einer von ihnen als Abnormität angesehen werden müsse. Er läßt übrigens die Frage offen, welcher von beiden der normale sei.

Der Scolex meines Exemplars war ein vielhakiger; die Anzahl der Haken konnte ich leider nicht feststellen, doch waren ihrer mehr als 20. Ihre Länge betrug 0,036 mm und entsprach also vollständig derjenigen, die Cohn bei seinem vielhakigen Scolex gefunden hat (0,035 mm). Es ist also klar, daß der 10hakige Scolex der Art *Choanotaenia galbulae* nicht angehört und auch keine Abnormität darstellt, sondern zu einer ganz anderen Art, wahrscheinlich zu *Hymenolepis*, gerechnet werden muß.

Der Scolex meines Exemplars war 0,25 mm lang und 0,17 mm breit. Der Durchmesser der Saugnäpfe betrug 0,06 mm.

Die Anatomie der halbreifen Glieder entsprach ganz der von Cohn angegebenen; die Untersuchung der reifen Proglottiden zeigte, daß der Uterus in Kapseln zerfällt, von denen jede nur 1 Ei enthält. Dieses letztere Merkmal weist den Parasiten nicht zu *Choanotaenia*, sondern zur Gattung *Monopylidium* Fuhrmann.

c) Subfam. *Paruterinae* Fuhrm.

X. Gen. ***Paruterina*** Fuhrm.

Ich besitze nur eine Art dieser Gattung, die aber neu ist.

20. ***Paruterina cholodkowskii n. sp.***

(Fig. 29—34).

Diese Art ist in *Otomela romanowi* Bogd. in der Umgebung von Aulie-Ata im Sommer 1908 gefunden worden.

Es ist interessant zu bemerken, daß bei den Vögeln der Familie der *Laniidae* (Passeriformes), zu welcher der Wirt dieses Parasiten gehört, schon eine Art der Gattung *Paruterina* (*P. parallelepipeda* Rud.) beschrieben worden ist; sie unterscheidet sich aber wesentlich von der von mir beschriebenen Art. Aus *Otomela romanowi* Bogd. ist bis jetzt noch kein einziger Parasit beschrieben worden.

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Monopylidium* Fuhrm. aus Passeriformes.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*M. galbulae*	*M. crateriforme*	*M. musculosum*	*M. unicoronatum*	*M. passerinum*
Untersucher	Zeder	Goeze	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann
Jahr	1803	1782	1896	1908	1907
Länge der Strobila	60—70	40	60	12—15	30
Breite der Strobila	1—1,5	1	1,3	0,8	0,75
Scolexbreite	0,17	0,34	0,27	0,29—0,33	0,16
Durchmesser des Saugnapfes	0,05—0,07	0,17	?	0,13	0,07
Haken in Rostellum	20—22	28 29	?	22	?
Hakenlänge	0,028—0,029	0,028—0,031	?	0,048	0,014—0,016
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd
Bursa cirri, Länge	sehr klein	0,04—0,07	0,19—0,21—0,27	0,14	0,19
Zahl der Hoden	zahlreich	20—24	32—38	20—24	30
Wirt	*Oriolus galbula*, *Corvus frugilegus*	*Dendrocopus major*, *Dryocopus martius* Boie, *Picus canus* L., *Picus viridis* L., *Upupa epops* L., *Merops apiaster* L.	*Sturnus vulgaris*	*Turdus merula*	*Passer domesticus* *Fringilla ruficeps*
Verbreitung	Europa, Russisch Turkestan	Europa	Europa	Europa	Europa, Afrika

Diese Art benenne ich zu Ehren des Herrn Prof. Dr. N. Cholodkowsky (in St. Petersburg), eines der wenigen russischen Helminthologen.

Die Länge der Strobila erreicht 50 mm, die Breite der reifen Proglottis 1,5 mm. Die jungen Glieder sind mehr breit als lang, die mittleren sind ebenso lang wie breit und die reifen mehr lang als breit.

Scolex 0,34 mm lang und 0,36 mm breit.

Das Rostellum, nicht groß und am Vorderende stumpf, ist mit einer einfachen Reihe von 50—60 Haken versehen, deren Länge 0,016—0,018 mm beträgt. Die Saugnäpfe, von etwas ovaler Form, haben einen Durchmesser von 0,17 mm. Der Hals ist 0,25 mm breit

Die Haken sind von charakteristisch dreieckiger Form, mit zwei Verdickungen an der Basis; sie unterscheiden sich auffallend in Zahl, Form und Größe von den Haken *Paruterina parallelepipeda* Rud., in der Tat sind sie beinahe 7mal größer als bei meiner Art.

	Par. cholodkowskii *n. sp.*	*Par. parallelepipeda* Rud.
Zahl der Haken	50—60	19
Hakenlänge	0,016—0,018 mm	0,082 mm
Hakenform	dreieckig	langgestreckt

Bemerkenswert ist der Bau der Muskulatur. Sie besteht aus 2 Längs- und 2 Transversalmuskellagen. Die letzteren gehen an den Seitenrändern der Proglottis ineinander über. Die Bündel der inneren Längsschicht sind stärker als die der äußeren und bestehen aus 5—10 Fasern.

Bei den von mir untersuchten Querschnitten von *Paruterina parallelepipeda* Rud., welche aus der Fuhrmann'schen Sammlung stammen und die zu den Originalpräparaten Rudolphi's gehören, konnte ich die oben beschriebene akzessorische Transversalmuskelschicht nicht finden; möglich, daß die Schuld an der schlechten Konservierung der Präparate lag, da dieselben schon beinahe 100 Jahre alt waren.

Die Genitalöffnungen sind unregelmäßig abwechselnd. Der Genitalapparat ist sehr einfach gebaut. Die 16—18 Hoden liegen seitlich und hinter den weiblichen Drüsen.

Der kleine Cirrusbeutel, 0,14 mm lang, reicht etwas über das

Excretionsgefäß hinaus. Der nierenförmige Dotterstock liegt median hinter dem zweiflügligen Keimstocke.

Der reife Uterus, von charakteristisch viellappiger Form, nimmt das mittlere Feld der Proglottis zwischen den Excretionskanälen ein (s. Fig. 34).

An seinem vorderen Ende entwickelt sich später das Paruterinorgan; es erweitert sich allmählich nach hinten und richtet in den Uterus mehrere parenchymatöse Auswüchse; diese verdrängen den Uterus und ergreifen die in ihm befindlichen Eier. Bei den reifsten Proglottiden nimmt das Paruterinorgan das ganze Mittelfeld ein.

Es ist interessant zu bemerken, daß der Uterus bei Proglottiden, bei welchen das Paruterinorgan schon bedeutend entwickelt ist, an den Frontalschnitten die Tendenz zeigt, 2 Säcke zu bilden; dadurch nähert sich unsere Art *Biuterina* und scheint eine Übergangsform zwischen beiden Gattungen zu bilden. Auf diese Verwandtschaft weist auch noch die dreieckige Hakenform hin. Nach dem Bau des reifen Uterus aber (wenn das Paruterinorgan noch nicht gebildet ist), der ohne Tendenz zur Verzweigung ist, müßte man diesen Parasiten zu *Paruterina* rechnen.

Jedenfalls steht er an der Grenze der beiden Gattungen.

XI. Gen. ***Biuterina*** Fuhrm.

Ich besitze nur eine neue Art dieser Gattung.

21. ***Biuterina dunganica n. sp.***

(Fig. 35—39.)

Diese Art wurde einmal in 2 Exemplaren im Darm eines im Sommer 1908 erlegten *Oriolus galbula* gefunden.

Das größte Exemplar war 50 mm lang, bei einer Maximalbreite von 2 mm. Der Scolex ist 0,323 mm lang und hat einen Durchmesser von 0,357 mm, die Saugnäpfe einen solchen von 0,18 mm. Das Rostellum ist sehr eigentümlich, denn es hat das Aussehen eines 5. Saugnapfes und ist 0,153 mm breit und 0,102 mm lang. Es ist mit ca. 30 Haken bewaffnet, die 0,022 mm lang sind. Die Haken sind von charakteristisch dreieckiger Form mit 2 Verdickungen an der Basis.

Der Hals ist 0,3 mm lang und 0,255 mm breit.

Die Genitalcloake mündet unregelmäßig links und rechts am Proglottidenrande aus.

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Paruterina* Fuhrmann 1906.
Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*P. candelabraria*	*P. angustata*	*P. parallelepipeda*	*P. fuhrmanni*	*P. otidis*	*P. bucerotina*	*P. cholodkowskii*
Untersucher	Goeze	Fuhrmann	Rudolphi	Baczynska	Baczynska	Fuhrmann	Skrjabin
Jahr	1782	1906	1809	1913	1913	1909	1913
Länge der Strobila	35	50	15	20—30	20	?	50
Breite der Strobila	0,73	0,75	1	0,97	?	0,4	1,5
Scolexbreite	?	0,16—0,18	?	0,22	0,236	0,28	0,36
Durchm. des Saugnapfes	?	0,07	?	0,09	0,11	0,1	0,17
Haken in Rostellum	40—46	52	19	?	42	60	50—60
Hakenlänge	0,054 und 0,035—0,037	0,057 und 0,046	0,082	?	0,057 und 0,041	0,034—0,036 und 0,023—0,025	0,016—0,018
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd	unilateral	unregelmäßig abwechselnd	unilateral	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd
Bursa cirri, Länge	0,11—0,16	0,13—0,18	0,136—0,15	0,16	?	0,2	0,14
Krone der Haken	doppelte	doppelte	einfache	?	doppelte	doppelte	einfache
Zahl der Hoden	24	20	?	9—11	15	10—12	16—18
Wirt	*Syrnium uralense. Scops aldrovandi* Willng., *Nyctale tengmalmi* Gm., *Strix brachyotus, Syrnium aluco* L., *Otus vulgaris* Flemm., *Brachyotus palustris* Forst., *Bubo maximus* Sibb.	*Scops brasilianus* (Gm.)	*Lanius minor, Lanius collurio, Lanius excubitor, ? Vanga rufa*	*Bucco sp.*	*Otus brachyotus*	*Lophoceros nasutus* L.	*Otomela romanowi* Bogd. (Fam. *Laniidae*).
Verbreitung	Europa	Südamerika	Europa	?	Afrika (Cairo)	Afrika	Russisch Turkestan

Die Hoden, ca. 10—12 an der Zahl, liegen im hinteren Teile der Proglottis. Ihr Durchmesser beträgt 0,052—0,056 mm.

Die schwach muskulöse Bursa cirri ist 0,187 mm lang und besitzt einen deutlichen Retractor, welcher aus einem ziemlich starken Büschel von Muskelfasern besteht.

Die weiblichen Genitaldrüsen liegen median.

Der zweiflüglige Keimstock in einem 0.136 mm langen und 0,68 mm breiten Gliede ist 0,145 mm breit.

Der Dotterstock liegt hinter dem Keimstock.

Die Vagina zeigt ein kleines, ovales Receptaculum seminis.

Der zweiteilige Uterus liegt anfangs in 2 Bogen vor den Hoden, wodurch sie wie in 2 Gruppen angeordnet scheinen. Von dem Paruterinorgan verdrängt, nähert er sich später dem hinteren Rande der Proglottis.

Das Paruterinorgan entwickelt sich verhältnismäßig früh, rückt dem Uterus immer näher und umhüllt ihn gänzlich, so daß zuletzt seine beiden Teile sich im Paruterinorgan befinden. Dieses letztere dringt auch median durch, so daß es beide Teile des Uterus voneinander trennt.

Ein ähnlicher Typus des Paruterinorgans ist bis jetzt nur bei der Art *Biuterina passerina* Fuhrm. beschrieben worden. Von der letzteren Art unterscheidet sich jedoch unsere durch eine ganze Reihe anderer Merkmale, die auf der beifolgenden Tabelle verzeichnet sind.

Durchmesser der Eier 0,0145 mm.

Der Name „*dunganica*“ ist gebildet von „Dunganen“, chinesische Muhammedaner, ansässig in der Umgebung der Stadt Aulie-Ata des Syr-Darja-Gebietes.

XII. Gen. ***Rhabdometra*** CHOLODKOWSKY 1906.

22. ***Rhabdometra nigropunctata*** CRETY 1890.

CRETY (1890), STILES (1896), FUHRMANN (1908).

Ist von mir mehrere Male im Darm *Coturnix communis* L. in der Umgebung von Aulie-Ata gefunden.

C. Fam. *Hymenolepinidae* FUHRM.

Diese Familie ist in meiner Sammlung in 6 Gattungen und 23 ihnen angehörigen Arten vorhanden, wobei eine Gattung, *Hymenofimbria*, und 5 Arten neu sind.

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Biuterina* Fuhrm. aus Passeriformes.
Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	1	2	3	4	5	6	7
	B. longiceps	*B. campanulata*	*B. triangularia*	*B. clavulus*	*B. trapezoides*	*B. distincta*	*B. trigonacantha*
Untersucher	Rudolphi	Rudolphi	Krabbe	v. Linstow	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann
Jahr	1819	1819	1869	1888	1908	1908	1908
Strobilalänge	60	30—40	30	60—70	3	170	25
Strobilabreite	0,5	0,5	1	1,5	0,7	1,2	1
Scolexbreite	0,4	0,3—0,48	?	0,6	0,25—0,32	0,28	0,6
Durchmesser d. Saugnapfes	0,14	?	?	0,25	0,14	0,12	0,17
Zahl der Haken	44	26	32	56—60	30	20	60
Hakenkrone	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte
Hakenlänge	0,037 u. 0,046	0,043—0,046 und 0,032—0,036	0,055 und 0,038—0,041	0,011—0,012	0,041 u. 0,034	0,025	0,0198—0,0216
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd	—	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd
Bursa cirri, Länge	0,068	?	0,1	?	?	0,14	klein
Zahl der Hoden	12	8—10	?	32	?	12	10
Typus des Paruterinorgans[1])	Typus „b“	Typus „e“	?	Typus „e“	Typus „b“	Typus „e“	Typus „b“
Wirt	*Ostinops decumanus* (Pall.) *Cassicus affinis* Sw.	*Muscicapa audax?* *M. columbina?* *Taenioptera velata* (Licht.) und *Thamnophilus sulfuratus* Temm.	*Turdus pilaris* *Turdus sp.*	*Ptilorchis alberti* (Elliot) *Paradisea raggiana* (Sclater) *Manucodia chalybeata* (Penn.)	*Molothrus pecoris* Sw. *Emberiza sp.* *Caprimulgus sp.*	*Gracula sp.*	*Synallaxis phryganophila* (Vieill.)
Verbreitung	Südamerika	Südamerika	Europa	Neuguinea	Südamerika	Südamerika	Südamerika

Name	8 *B. passerina*	9 *B. globosa*	10 *B. motacilla*	11 *B. planirostris*	12 *B. dunganica*	13 *B. paradisea*	14 *B. mertoni*
Untersucher	Fuhrmann	Fuhrmann	Fuhrmann	Krabbe	K. Skrjabin	Fuhrmann	Fuhrmann
Jahr	1908	1908	1908	1882	1913	1902	1911
Strobilalänge	80	40	?	7	50	Diese Art, nach Fuhrmann, ist synonym mit der *Biuterina clavulus* v. Linst.	30
Strobilabreite	0,6	0,57	?	1	2		0,5
Scolexbreite	0,3	0,4	0,36	?	0,357		?
Durchmesser des Saugnapfes	0,1	0,16	0,128	?	0,18		?
Zahl der Haken	?	24	32	40	30		?
Hakenkrone	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte	doppelte		?
Hakenlänge	0,025—0,028	0,014—0,016	0,014	0,049 u. 0,027	0,022		?
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd		unregelmäßig abwechselnd
Bursa cirri, Länge	0,08	?	?	?	0,187		verhältnismäßig lang
Zahl der Hoden	10	?	?	?	10—12		15
Typus des Paruterinorgans [1]	Typus „f“	?	?	?	Typus „f“		Typus „f“
Wirt	*Alauda arvensis* L. *Galerita cristata* L.	*Tityra semifasciata* Spix.	*Dacnis cayana* L.	*Alauda sp.*	*Oriolus galbula*		*Paradisea apoda* L.
Verbreitung	Europa	Südamerika	Südamerika	Russisch Turkestan	Russisch Turkestan		Aru-Inseln

---

[1] s. Arbeit von Fuhrmann, 1908 (28).

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Rhabdometra* Cholodkowsky.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*Rh. tomica*	*Rh. nigropunctata*	*Rh. numida*	*Rh. nullicollis*	*Rh. similis*
Untersucher	Cholodkowsky	Crety	Fuhrmann	Ransom	Ransom
Jahr	1906	1890	1909	1909	1909
Strobila, Länge	60—70	140	40—50	50—100	75
Strobila, Breite	1,5	1.5	1,5	2—2,5	1,5
Scolexbreite	0,45	0,382	0,57	0,56—0,65	?
Durchmesser des Saugnapfes	0,2	0,166 : 0,137	0,2 : 0,16	0,14—0,16	?
Haken und Rostellum			fehlen		
Genitalöffnungen	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd	unregelmäßig abwechselnd
Bursa cirri, Länge	?	0,313	0,79	0,35—0,38	0,08—0,09
Bursa cirri, Breite	?	0,137	0,03	0,08—0,1	0,04
Zahl der Hoden	20—30	12	60—70	60	16—20
Durchmesser der Hoden	?	0,058	0,036—0,05	0,08—0,1	0,05
Onkosphären	0,037	0,046 : 0,04	0,029	0,018	0,025 0,03
Wirt	*Tetrao tetrix*	*Coturnix communis*	*Numida ptilorhyncha* Licht.	*Centrocercus urophasianus* *Pedioecetes phasianellus columbianus*	*Coccyzus americanus*
Verbreitung	Sibirien	Europa Russisch Turkestan	Afrika	Nordamerika	Nordamerika

XIII. Gen. ***Aploparaksis*** Clerc 1903.

In meiner Sammlung fanden sich 2 Vertreter dieser Gattung, wobei einer sich als neue Art erwies.

23. ***Aploparaksis furcigera*** Rud. 1819.

Rudolphi (1819), Krabbe (1869 = *T. rhomboidea*), Stiles (1896 = *Dicranotaenia furcigera* Rud.), von Linstow (1905 = *T. rhomboidea*), Fuhrmann (1908).

Von mir einmal im Darm einer *Fuligula rufina* L. gefunden. Der Wirt ist für die Art neu.

24. ***Aploparaksis elisae n. sp.***

(Fig. 40—43.)

Im Darm einer *Fuligula nyroca*, welche am 3./3. 1910 auf dem Flusse Talass in der Nähe von Aulie-Ata erlegt wurde, fand ich ein Exemplar des Cestoden, der sich als eine neue Art der Gattung *Aploparaksis* Clerc erwies.

Seine Strobila zeigte eine Länge von 120 mm bei einer Maximalbreite der reifen Glieder von 1,4 mm. Bei diesem Exemplar war das Rostellum zur Hälfte eingezogen, und die Basis des letzteren maß 0,03 mm. Die 10 Haken sind 0,0259 mm lang. Ihre Form ist charakteristisch, da keine bis jetzt bekannte Art der Gattung *Aploparaksis* einen ähnlichen Hakentypus aufweist. Bei den letzteren ist die Basis des Hakens von dem freien, zugespitzten Ende durch eine ziemlich tiefe Einbuchtung getrennt, wobei das freie Ende dieselbe Länge wie die Basis zeigt; die Haken unserer neuen Art dagegen haben eine sehr geringe Einbuchtung, und ihr freies zugespitztes Ende überragt die Basis bedeutend.

Das erinnert etwas an die Hakenform der Gattung *Diorchis* Clerc (besonders *Diorchis acuminata* Clerc). Auch die Hakenlänge charakterisiert unsere Art: bei den Vertretern der Gattung *Aploparaksis*, welche bei Anseriformes vorkommen, hat keine Art eine ähnliche Hakengröße (bei *Aploparaksis furcigera* R. sind sie 0,047—0,058 mm lang und bei *Apl. birulai* v. Linst. 0,032 mm).

Nur bei *Apl. brachyphallos* Krab. (aus Charadriiformes) sind die Haken 0,017—0,026 mm lang, ihre Form jedoch unterscheidet sich wesentlich von den Haken der oben beschriebenen Art.

Die Genitalöffnungen liegen unilateral. Jede Proglottis enthält einen Hoden von runder Form, der einen Durchmesser von 0,11 bis 0,13 mm beträgt. Da jeder Hoden verhältnismäßig groß ist im Vergleich zur Länge der Proglottis, so sind die Hoden der Nachbarglieder seitwärts verschoben, wie es Fig. 42 zeigt; an der Gliederkette sieht man, daß die Hoden in 2 Reihen liegen, und zwar abwechselnd sich der Mittelkörperlinie nähern oder sich von ihr entfernen. Mit ihrem lateralen Rande berühren die Hoden die Wand des antiporalen Excretionsgefäßes.

Der ziemlich große Cirrusbeutel erreicht eine Länge von 0,25 bis 0,26 mm bei einer Breite von 0,023—0,025 mm. Bei den jungen Gliedern mit entwickelten männlichen Drüsen reicht er bis zur Mittellinie, bei den Proglottiden mit weiblichen Drüsen erreicht seine Länge das erste Viertel der Proglottisbreite. Die Vesicula seminalis externa ist von ovaler Form und recht groß. Die weiblichen Genitaldrüsen liegen median im hinteren Teil der Proglottis; der schwach gelappte Keimstock hat eine Breite von 0,29—0,32 mm (bei einer Proglottisbreite von 1,02 mm). Der hinter ihm befind-

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Aploparaksis* Clerc aus Anseriformes.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*A. furcigera*	*A. birulai*	*A. elisae*
Untersucher	Rudolphi	v. Linstow	K. Skrjabin
Jahr	1819	1905	1913
Strobilalänge	10—35	24,8	120
Strobilabreite	0,5—1	0,57	1,4
Scolexbreite	0,46—0,52	0,22	0,34
Durchmesser d. Saugnapfes	0,18	?	0,12
Zahl der Haken	10	10	10
Hakenlänge	0,047—0,058	0,032	0,0259
Genitalöffnungen	unilateral	unilateral	unilateral
Bursa cirri, Länge	$^{2}/_{3}$ des Querdurchmessers	$^{1}/_{3}$ des Querdurchmessers	$^{1}/_{4}$ des Querdurchmessers (= 0,25—0,26 mm)
Cirrus	unbestachelt	bedornt	unbestachelt
Onkosphären	0,036	0,040 : 0,034	0,026—0,03
Wirt	*Anas boschas* *Anas crecca* *Nyroca ferina* *Fuligula rufina*	*Erionetta spectabilis* L.	*Fuligula nyroca*
Verbreitung	Europa Russisch Turkestan	Nord-Rußland (Tajmyr-Halbinsel)	Russisch Turkestan

liche Dotterstock von rund-ovaler Form hat einen Durchmesser von 0,05—0,06 mm.

Der Uterus, der sich recht früh entwickelt, nimmt anfangs das mittlere Drittel der Proglottis ein; bei den reifen Gliedern erfüllt er sie ganz bis zum äußersten Rande. Die Oncosphären haben einen Durchmesser von 0,026—0,03 mm.

Diese Art benenne ich nach meiner Frau, die meinen Arbeiten lebhaften Anteil entgegenbringt und mir beim Sammeln meines Materials von großer Hilfe gewesen ist.

XIV. Gen. ***Diorchis*** Clerc 1903.

Unter den Vertretern dieser Gattung habe ich 2 Arten gefunden; die eine beschreibe ich als neue Varietät, für die andere fand ich nur einen neuen Wirt.

25. ***Diorchis acuminata*** Clerc 1903.

Clerc (1903), Fuhrmann (1908), Ransom (1909).

Diorchis acuminata ist von mir einmal am 20. April (a. St.) 1911 im Darm am Kul-Kainar-See erlegten *Fulica atra* L. gefunden.

Erst unlängst beschrieb Ransom diesen Parasiten als aus dem Darm von *Fulica americana* stammend, so daß das Parasitieren dieser Art bei den Vertretern der Ralliformes zweifellos ist (siehe Fuhrmann, 1908, p. 7 u. 81).

26. ***Diorchis americana*** Rans. 1909, *var. turkestanica nov. var.* (Fig. 44.)

Ransom, 1909.

Diese interessante Art ist von mir einmal am 20. April (a. St.) 1911 im Darm von *Gallinula chloropus* am Kul-Kainar-See gefunden.

Diesen Parasiten sehe ich als eine neue Varietät der *Diorchis americana* Ransom 1909 an. Seine Strobila wie auch die Größe des Scolex und die Länge der Haken entsprechen vollständig der von Ransom gegebenen Beschreibung. Als Hauptmerkmal dieser neuen Varietät muß die Anwesenheit einer besonderen Anschwellung der Vagina in der Nähe der Mündung gelten, welche bei *Diorchis americana* Ransom vollständig fehlt.

Diesen Vaginabulbus, 0,09 mm lang, der als scharf abgegrenztes Organ erscheint (s. Fig. 44), habe ich bei allen von mir untersuchten Exemplaren feststellen können.

Der Cirrusbeutel ist etwas größer, als ihn Ransom angibt: er mißt 0,37 mm in der Länge und 0,05 mm in der Breite (nach Ransom ist er 0,25—0,3 mm lang und 0,03—0,04 mm breit), in Proglottiden, welche 0,476 mm breit sind.

Die 2 Hoden haben einen Durchmesser von 0,06 mm und die Breite des Receptaculum seminis beträgt 0,15 mm.

Der Vaginalbulbus ist mit dem großen Receptaculum seminis durch einen schmalen Kanal vereinigt.

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Diorchis* Clerc.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*D. inflata*	*D. acuminata*	*D. parviceps*	*D. americana*
Untersucher	Rudolphi	Clerc	v. Linstow	Ransom
Jahr	1809	1903	1872	1909
Länge der Strobila	80—100	35	110	20—25
Breite der Strobila	2—3	0,65	2,16	0,6
Scolexbreite	0,7	0,225—0,235	0,24	0,250
Durchmesser d. Saugnapfes	0,17	0,08	?	0,1—0,12
Zahl der Haken	10	10	10	10
Hakenlänge	0,023	0.038	0,012	0,065—0,066
Genitalöffnungen	unilateral	unilateral	unilateral	unilateral
Bursa cirri, Länge	reicht über die Mitte der Proglottis	0,18—0,28	1/4 des Querdurchmessers	0,25—0,30
Sacculus accessorius	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt
Diameter der Hoden	?	0,1—0,13	0,13 : 0,079	0,1—0,13
Vesicula semin. ext.	fehlt	0,08—0,13	?	0,15
Cirrus	unbewaffnet	unbewaffnet	bedornt	unbewaffnet
Keimstock	3lappig	4lappig	rosettenartig	4lappig
Dotterstock	kuglig	0,045—0,06	?	wie bei *D. acuminata*
Onkosphären	0,017	länglich	?	0,012—0,015
Wirt	*Fulica atra*	*Anas crecca* *Anas strepera* *Fulica atra* *Fulica americana*	*Mergus serratus*	*Fulica americana* *Gallinula chloropus*
Verbreitung	Europa	Europa Nordamerika Russisch Turkestan	Europa	Amerika Russisch Turkestan

XVI. Gen. ***Hymenolepis*** Weinl.

Diese weit verbreitete Gattung ist in meiner Sammlung mit 16 Arten vertreten, von denen 3 Arten neu sind. 3 Arten konnten leider, infolge des mangelnden Scolex, nicht bestimmt werden.

27. ***Hymenolepis carioca*** Magalh. 1898.

Magalhães (1898 = *Davainea carioca*), Ransom (1902 und 1905).

Dieser von Ransom genau beschriebene Parasit ist von mir 2mal im Dünndarm beim Haushuhn, *Gallus gallus domest.*, gefunden worden.

28. ***Hymenolepis rugosa*** Clerc 1906.

(Fig. 45—46.)

Clerc, 1906.

Dieser Parasit ist bis jetzt nur 1mal bei der Wildtaube (*Columba livia* L.) durch Clerc beschrieben worden. Ich fand ihn bei einem neuen Wirt, *Peristera cambayensis*, der auch zu den Columbiformes gehört.

Ich gebe hier eine Abbildung zweier Glieder nach einem Totalpräparat, bei denen der Prozeß der Selbstbefruchtung deutlich sichtbar ist. Außerdem gebe ich die Abbildung eines chitinösen Stilets, welches sich bei dieser Art an der Spitze des bewaffneten Cirrus befindet.

Der Cirrusbeutel meiner Exemplare war 0,4 mm lang in Proglottiden, welche 0,5 mm breit waren.

29. ***Hymenolepis villosa*** Bloch 1782.

(Fig. 47—51.)

Bloch (1782), Krabbe (1869), Wolffhügel (1900), Clerc (1906), Fuhrmann (1908), Solowiow (1911).

Dieser Parasit ist einer der häufigsten Vertreter der turkestanischen Helminthenfauna, da ich ihn in 100 % in den von mir untersuchten Exemplaren der *Otis tarda* und *Otis tetrax* gefunden habe.

Fedtschenko fand in Turkestan einen ihm nahe verwandten Parasiten bei *Megaloperdix nigelli* (aus Galliformes), den Krabbe zu *Hymenolepis villosa* Bloch gerechnet hat; eine Reihe biologischer Folgerungen jedoch, wie auch der Umstand, daß die Art von *Me-*

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Hymenolepis* Weinl. aus Galliformes.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	1 *H. linea*	2 *H. exilis*	3 *H. carioca*	4 *H. microps*	5 *H. meleagris*	6 *H. musculosa*
Untersucher	Goeze	Dujardin	Magalhaes	Diesing	Clerc	Clerc
Jahr	1782	1845	1898	1850	1902	1902
Strobila, Länge	10	Ist ganz unvollständig beschrieben	80	13 – 20	Ganz unvollständig beschrieben	50
Strobila, Breite	0.5		0,5—0,7	0,23—0,25		4
Scolexbreite	?		0.15—0,215	?		?
Durchmesser des Saugnapfes	?		0,07—0,09	?		?
Zahl der Haken	8		fehlen	?		10
Länge der Haken	0,02		—	?		0,0304
Genitalöffnungen	unilateral		unilateral	unilateral		unilateral
Bursa cirri, Länge	0,07		0,12—0,175	0,115 – 0,18		klein
Lage der Genitaldrüsen	?		Typus „b“	?		?
Onkosphären	0,057		?	?		?
Wirt	*Perdix cinerea* *Perdix coturnix* *Perdix saxatilis*	*Gallus gallus dom.*	*Gallus gallus dom.*	*Tetrao urogallus*	*Meleagris gallopavo*	*Meleagris gallopavo*
Verbreitung	Europa	—	Europa Amerika Russisch Turkestan	Europa	Europa	Europa

Name	7	8	9	10	11	12
	H. phasianina	*H. pullae*	*H. fedtschenkowi*	*H. tetraonis*	*H. exigua*	*H. inermis*
Untersucher	FUHRMANN	CHOLODKOWSKY	SOLOWIOW	WOLFFHÜGEL	JOSHIDA	JOSHIDA
Jahr	1907	1912	1911	1900	1910	1910
Strobila, Länge	120	100	200	Nach FUHRMANN mit *H. microps* DIES. identisch	2—7	5—10
Strobila, Breite	2,5	0,4	1,5		0,3—0,4	0,35
Scolexbreite	0,38	0,2	?		0,17—0,21	0,15
Durchmesser des Saugnapfes	?	0,08	?		0,07—0,12	0,07 : 0,04
Zahl der Haken	10	?	10		10	Haken nicht vorhanden
Länge der Haken	0,0234	?	0,011		0,03 – 0,05	
Genitalöffnungen	unilateral	unilateral	unilateral		unilateral	unilateral
Bursa cirri, Länge	0,24—0,28	?	?		0,3	0,06—0,07
Lage der Genitaldrüsen	Typus „b“	Typus „b“	?		Typus „e“	Typus „c“
Onkosphären	0,045	0,026	?		?	0,05
Wirt	*Phasianus colchicus*	*Gallus gallus domest.*	*Megaloperdix nigellii* *Gallus gallus dom.*		*Gallus gallus dom.*	*Gallus gallus dom.*
Verbreitung	Europa	Rußland	Russisch Turkestan		Japan	Japan

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Hymenolepis* Weinl. aus Columbiformes.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*H. sphenocephala*	*H. serrata*	*H. armata*	*H. rugosa*	*H. columbin*
Untersucher	Rudolphi	Fuhrmann	Fuhrmann	Clerc	Fuhrmann
Jahr	1809	1906	1906	1906	1909
Strobila, Länge	80	?	50—70	40—50	30—40
Strobila, Breite	2	?	1	0,5	1—1,5
Scolexbreite	?	0,15	?	0,21	0,216
Durchmesser des Saugnapfes	?	0,09 : 0,06	?	?	0,1
Zahl der Haken	?	?	?	8	10
Hakenlänge	?	?	?	0,102	0,016
Genitalöffnungen	unilateral	unilateral	unilateral	unilateral	unilateral
Lage der Genitaldrüsen	Typus „c“	Typus „e“	Typus „b“	Typus „e“	Typus „c“
Bursa cirri, Länge	0,56	0,4	0,28	0,4	0,14
Onkosphären	0,024	?	?	?	0,02
Sacculus accessorius	vorhanden	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt
Wirt	*Columba livia*	*Turtur turtur* L.	*Columba gymnophthalma*	*Columba livia* *Peristera cambayensis*	*Oena capensis*
Verbreitung	Europa	Europa	Brasilien	Ural Russisch Turkestan	Afrika

galoperdix nigelli eine Hakenlänge von 0,011 mm hat, während *Hymenolepis villosa* aus Otidiformes eine solche von 0,02—0,03 mm hat, bewogen Solowiow (69b), den Parasiten der Galliformes als eine neue Art anzusehen, die er *Hymenolepis fedtschenkowi* Solowiow nannte.

Ich habe *Hymenolepis villosa* Bloch immer in einer sehr großen Anzahl von Exemplaren gefunden — gewöhnlich ca. 75—80 g — bei einer *Otis tetrax*; die Parasiten waren so verwirrt, daß es unmöglich war, sie voneinander zu trennen. Die Länge eines jeden Exemplars betrug nicht weniger als 1200—1300 mm.

Da in der helminthologischen Literatur nur eine Abbildung des Scolex dieses Parasiten (in der Arbeit von Wolffhügel) existiert, erlaube ich mir eine neue nach meinen Präparaten zu geben.

Die Länge des Scolex meiner Exemplare, wie auch bei Wolffhügel, beträgt 0,2 mm, die Scolexbreite der ersteren 0,22 mm ist

Tabellarische Artenübersicht der Gattung *Hymenolepis* Weinl. aus Otidiformes.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*H. villosa*	*H. tetracis*	*H. ambiguus*	*H. dentatus*
Untersucher	Bloch	Cholodkowsky	Clerc	Clerc
Jahr	1782	1906	1906	1906
Strobila, Länge	152—1200	60—100	115	Ist identisch mit *Hymenolepis tetracis* Cholodkowsky
Strobila, Breite	1,2—1,5	0,8	0,7	
Scolexbreite	0,144—0,22	0,25	0,22	
Durchmesser des Saugnapfes	0,04—0,088	0,12	0,14 : 0,10	
Zahl der Haken	14	17	10	
Hakenlänge	0,02—0,03	0,1	0,03	
Genitalöffnungen	unilateral	unilateral	unilateral	
Lage der Genitaldrüsen	Typus „?“	Typus „e“	?	
Diameter der Eier	0,034	0,023	?	
Bursa cirri, Länge	0,2	0,24	0,18	
Wirt	*Otis tetrax* *Otis tarda*	*Otis tetrax*	*Otis tetrax*	
Verbreitung	Europa Afrika Russisch Turkestan	Sibirien Ural	Ural	

jedoch bedeutender als die der letzteren — 0,144 mm. Der Längsdurchmesser der Saugnäpfe meiner Exemplare (0,074—0,088 mm) ist doppelt so groß wie der von Wolffhügel angegebene (0,05—0,04 mm).

Die Haken meiner Exemplare haben eine Länge von 0,022 bis 0,025 mm (nach Krabbe und Wolffhügel 0,03 mm).

Fig. 47 gibt die Abbildung des einzigen von mir beobachteten Scolex, bei dem das Rostellum ausgestülpt und nach einer Seite gebogen war.

Sehr interessant ist der Größenunterschied der Anhänge am antiporalen Rand der Proglottis, worauf auch Clerc in seiner Arbeit hinweist. Dieser Unterschied, der einerseits von dem Reifezustand der Proglottis, andrerseits von der Kontrahierung der Muskulatur abhängt, kann in keinem Falle als Artmerkmal gelten; als Beweis dafür kann auch noch der Umstand gelten, daß bei den Exemplaren, die von einem Vogel stammen, Proglottiden mit sehr langen sowie auch mit sehr kurzen Anhängen festgestellt wurden.

Auf Fig. 50 sieht man halbreife Proglottiden mit sehr langgestreckten Anhängen, auf Fig. 51 ganz reife Glieder, bei welchen die Anhänge bedeutend kürzer sind.

Die Genitalöffnungen sind unilateral und münden im vorderen Drittel des Proglottisrandes.

Die Hoden liegen nach Clerc „en ligne droite dans l'axe transversal du proglottis au moins dans les proglottis jeunes". Dies ist der Fall bei den jungen Gliedern, bei denen die weiblichen Genitalorgane fehlen; die Proglottiden, bei denen aber die weiblichen Genitaldrüsen entwickelt sind, haben folgende Lage der Genitalorgane: der Dotterstock liegt zwischen dem antiporalen und mittleren Hoden, welcher seinerseits an den hinteren Rand der Proglottis grenzt. Der porale Hoden liegt auf in einem Niveau mit dem antiporalen und so, daß er beinahe den mittleren berührt. Der leicht gelappte Keimstock befindet sich zwischen dem poralen und antiporalen Hoden. Die weiblichen Genitaldrüsen sind leicht nach der antiporalen Seite hin verschoben.

Clerc weist auf die verschiedenartige Form des Uterus hin: „L'uterus a une forme très variable. Sur mes exemplaires, le plus souvent c'est un sac transversal dont les deux lobes volumineux se dirigent en bas et en arrière." Einen anderen Typus des Uterus dagegen hat er an ihm von Fuhrmann übergebenen Exemplaren aus Afrika von unbekanntem Wirt beobachtet: „la forme de l'uterus plus compliquée, ici les deux lobes principaux se dirigent en avant et le nombre des diverticules est plus grand". „Il est possible," sagt Clerc, „que ce soit une varieté nouvelle particulière à Afrique."

In seiner Arbeit 1908 vermutet Fuhrmann (p. 8—9), diese verschiedene Form des Uterus hänge vielleicht davon ab, daß die afrikanischen Exemplare aus einem Vertreter der *Galliformes* stammen, d. h. daß der Uterus bei *Hymenolepis fedtschenkowi* Solowiow (= *Hym. villosa* aus Galliformes) dieselbe Form hat, wie die Abbildung bei Clerc fig. 16 zeigt, während der Uterus bei *Hymenolepis villosa* Bloch (aus *Otidiformes*) aus zwei Anschwellungen besteht, wie auf fig. 15 bei Clerc zu sehen ist.

Bei allen von mir untersuchten Exemplaren von *Hymenolepis villosa* Bloch (aus Otidiformes) war der Typus des Uterus derselbe, den Clerc in seiner fig. 15 vorführt (s. meine Fig. 51), d. h. er besteht aus zwei runden Abteilungen, welche miteinander durch eine Commissur verbunden sind; die letztere ist sehr schwach bemerkbar, weil die Eier dort meistenteils fehlen. Andrerseits, wie aus der Abbildung in der Arbeit von Krabbe 1879 klar hervorgeht, ist die

Uterusform von *Hymenolepis villosa* aus *Megaloperdix nigelli* (*Hymenolepis fedtschenkowi* Solowiow) identisch mit der aus Otidiformes. Es folgt daraus, daß die Arten *Hymenolepis villosa* Bloch und *Hymenolepis fedtschenkowi* Solowiow sich nicht in der Uterusform voneinander unterscheiden, wie es Fuhrmann glaubte. Das schließt aber nicht aus, daß die Exemplare von unbekanntem Wirt aus Afrika (fig. 16 bei Clerc) weder zu *H. villosa* Bloch noch zu *H. fedtschenkowi* Sol. gehören, sondern zu einer dritten, noch nicht näher untersuchten Art.

Es ist interessant zu bemerken, daß bei den reifen Gliedern der Cirrusbeutel unter dem Druck der beiden Anschwellungen des Uterus an den betreffenden Stellen 2 Vertiefungen aufweist (s. Fig. 51); er bildet dabei die Form eines „W“.

30. ***Hymenolepis megalops*** Creplin 1829.
(Fig. 52—53.)

Creplin (1829), Ransom (1902), Cholodkowsky (1912).

Diese Art kommt in Russisch Turkestan ziemlich häufig vor. Fedtschenko hat sie bei *Anas boschas domest.* gefunden. Ich habe sie bei 3 Wirten festgestellt: bei *Anas boschas* L., *Fuligula rufina* L. und *Fuligula nyroca* L., von denen die beiden letzteren als neue Wirte dieses Parasiten zu erwähnen sind. Bei 10 von mir untersuchten Exemplaren von *Fuligula rufina* habe ich ihn 2mal, bei 24 *Anas boschas* 1mal und bei 9 Exemplaren von *Fuligula nyroca* 1mal gefunden.

Als biologische Eigentümlichkeit dieser Art ist hervorzuheben, daß *Hymenolepis megalops* Crepl. im Gegensatz zu der Mehrzahl der Cestoden nicht im Dünndarm parasitiert, sondern sich an den Schleimhäuten der Cloake oder am hinteren Teil des Rectums, nach seiner Mündung in die Cloake, festsaugt. Außerdem habe ich diesen Parasiten nie einzeln gefunden, sondern in Kolonien von mehreren Exemplaren, die sich mittels ihrer starken Saugnäpfe zusammenhielten.

Die Mikrophotographie eines Flächenschnittes (s. Fig. 53) zeigt, wie sich der Parasit mit seinen stark muskulösen Saugnäpfen an die Cloakenwand seines Wirtes ansaugt.

31. **Hymenolepis lanceolata** Bloch 1782.
(Fig. 54.)

Bloch (1782), Krabbe (1869), Stiles (1896), Wolffhügel (1900), Cohn (1901), Clerc (1903).

Diesen für Gänse so typischen Parasiten fand ich 1mal im Darm der *Anser anser* L., erlegt auf dem Kul-Kainar-See (1910), und ein anderes Mal bei der Wildente, *Fuligula rufina* L., die als neuer Wirt dieser Art anzusehen ist.

Die Anatomie dieses Parasiten ist schon von Wolffhügel genau beschrieben worden, weshalb ich mich mit dem bloßen Hinweis auf den Polymorphismus des Cirrusbeutels bei dieser Art begnüge (s. Fig. 54). Die von Wolffhügel beschriebene Form des Cirrusbeutels konnte ich nur bei jungen Proglottiden beobachten. Bei den reiferen dagegen bemerkt man eine Verdickung der Muskelschicht nur im mittleren Teile des Cirrusbeutels, weshalb der letztere eine spritzenförmige Gestalt annimmt. Diese Verdickung ist 0,22 bis 0,25 mm lang (bei Gliedern, welche 0,3 mm lang und 6,8 mm breit waren).

Eine ähnliche Form des Cirrusbeutels ist in der Literatur noch nicht beschrieben worden. Die oben beschriebene Cirrusbeutelform habe ich ebenfalls bei einem ganz anderen Parasiten gefunden, *Hymenolepis solowiowi n. sp.*, dessen Beschreibung weiter unten folgt.

32. **Hymenolepis creplini** Krabbe 1869.

Krabbe (1869), Cohn (1901).

Diese Art wurde von mir 2mal im Darm einer Wildgans, *Anser anser* L., gefunden, welche ich auf dem Kul-Kainar-See 1910 erlegte.

33. **Hymenolepis setigera** Fröhlich 1789.
(Fig. 55—57.)

Fröhlich (1789), Krabbe (1869), Stiles (1896), Clerc (1903).

H. setigera ist von mir 1mal in der Anzahl von 3 Exemplaren bei *Anser anser* L. gefunden worden, die ich 1910 auf dem Kul-Kainar-See erlegte. Ungeachtet der reichen Literatur über diese interessante Art halte ich es nicht für überflüssig, ihre Beschreibung mit einigen Zeilen und Abbildungen zu vervollständigen.

Diesen Parasiten beschreibt CLERC (1903) sehr genau; er richtet seine Aufmerksamkeit besonders auf den eigentümlichen Bau der weiblichen Genitalmündungen und gibt dazu sehr gute Abbildungen. Die Vagina ist im Anfangsteile mit einer Cuticula bedeckt und scheint daher eine Fortsetzung der Genitalcloake zu bilden. Dieser Teil der Vagina, den man analog dem sogenannten „canalis masculinus" FUHRMANN canalis femininus nennen kann, ist nach meinen Messungen 0.2—0.25 mm lang. Das aporale Ende dieses Canalis femininus ist mit einem Sphincter versehen, hinter welchem die eigentliche Vagina ihren Anfang nimmt. Ich halte mich absichtlich bei diesem Detail auf, weil dieses Merkmal so typisch für diese Art ist, daß es als Bestimmungsmerkmal in Abwesenheit des Scolex gelten kann.

Was die gegenseitige Lage der männlichen und weiblichen Genitaldrüsen betrifft, so hat CLERC meiner Meinung nach nicht recht, wenn er auf ihre Ähnlichkeit mit *Hymenolepis lanceolata* BLOCH hinweist. Wie bekannt, liegen bei *H. lanceolata* alle 3 Hoden in einer Reihe zwischen der Genitalcloake und den weiblichen Drüsen, die ganz aporal verschoben sind (= Typus „h" FUHRMANN[1]); außerdem ist bei dieser Art der aporale Hoden niemals von der poralen Hälfte des Keimstockes bedeckt, wie es für den Typus „g" FUHRM. charakteristisch ist. Von allen bekannten *Hymenolepis*-Arten gehört dem Typus „h" FUHRM. nur eine einzige, *Hymenolepis lanceolata* BLOCH, an. Der Typus „g" FUHRM. hat 3 Arten aufzuweisen: *H. unilateralis* RUD., *H. elongata* FUHRM. und die neue *Hymenolepis przewalskii n. sp.*, deren Beschreibung unten folgt.

Was die *Hymenolepis setigera* FRÖHL. betrifft, so entspricht die Lage ihrer Genitalorgane vollständig dem Typus „f" FUHRM., bei welchem die weiblichen Drüsen zwischen dem mittleren und oporalen Hoden liegen. *Hymenolepis setigera* darf also nicht mit *H. lanceolata* verglichen werden, wie CLERC meint, sondern mit *Hymenolepis brachycephala* CREPLIN und *H. clandestina* KRABBE, bei welchen die Lage der Genitaldrüsen dieselbe ist.

Infolge der Angaben von CLERC haben sich Irrtümer in die helminthologische Literatur eingeschlichen; so stellt FUHRMANN in seiner Arbeit 1906 (p. 734, 450 und 452) *Hymenolepis setigera* neben *H. unilateralis* und *H. elongata*.

Bei der Beobachtung der Genitalorgane meiner Exemplare, der jungen sowohl als auch der reifen, befanden sich die weiblichen Drüsen entweder zwischen dem mittleren und aporalen Hoden, oder der aporale Hoden bedeckte leicht den aporalen Keimstockflügel; die weiblichen Drüsen traten aber nie aus dem Bereich des aporalen Hoden, wie das bei zum Typus „g“ gehörigen Arten der Fall ist. Das bestätigen auch die Abbildungen bei Clerc, fig. 7 u. 22.

---

[1] s. FUHRMANN, 1906, fig. 2h.

Ich bin auch mit den Behauptungen Clerc's nicht einverstanden, der sagt „la glande vitellogène ... est simple et a la forme d'une mûre“ (p. 302). Nur in den frühesten Stadien ist der Dotterstock „simple“, späterhin aber ist er ebenfalls wie der Keimstock gelappt

Tabellarische Übersicht der *Hymenolepis*-Arten, welche dem Typus „f“ Fuhrmann angehören.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*H. brachycephala*	*H. clandestina*	*H. setigera*
Untersucher	Creplin	Krabbe	Fröhlich
Jahr	1829	1869	1789
Strobila, Länge	80	70	180—200
Strobila, Breite	1,7	0,5	3,5
Scolex	0,2 : 0,17	0,338 : 0,26	0,24 : 0,28—0,33
Durchmesser des Saugnapfes	0,085	0,078 : 0,065	groß, elliptisch
Zahl der Haken	10	10	10
Hakenlänge	0,055	0,04—0,047	0,035—0,044
Cirrusbeutel, Länge	0,15	?	0,5
Cirrusbeutel, Breite	0,075	?	0,085—0,1
Durchmesser der Hoden	0,06	?	0,17—0,2
Form der Hoden	gelappt	ganzrandig	ganzrandig
Vesicula sem. externa	0,17—0,2	?	0,37
Keimstock, Breite	?	?	0.25
Dotterstock, Breite	?	?	0,085—0,1
Wirt	Charadriiformes: *Machetes pugnax*	Charadriiformes: *Haematopus ostralegus*	Anseriformes: *Anser anser* L. *Anser anser domest.* *Anser fabialis* *Anser albifrons* *Cygnus olor domest.* *Cygnus musicus* *Branta leucopsis* *Branta bernicla* *Aythya ferina*
Verbreitung	Europa	Europa	Europa Russisch Turkestan

und nimmt sogar eine rosettenförmige Gestalt an. Selbst Clerc hat einen 3lappigen Dotterstock abgebildet (Fig. 22).

Zum Schluß möchte ich einige Ziffern geben, welche die einzelnen Organe dieses Parasiten betreffen.

Der Cirrusbeutel ist 0,5 mm lang und 0,085—0,1 mm breit. Die ovale Vesicula seminalis externa hat eine Längsachse von 0,37 mm.

Die Hoden in den jungen Gliedern sind rund; in den Proglottiden mit entwickelten weiblichen Drüsen sind sie dagegen queroval und haben eine Längsachse von 0,17—0,2 mm.

Die Maximalbreite des Keimstocks derjenigen Glieder, in denen die Hoden schon verschwunden sind, beträgt 0,25 mm; diejenige des Dotterstockes 0,085—0,12 mm.

Vorstehend eine vergleichende Tabelle mit den charakteristischen Merkmalen aller 3 bis jetzt bekannten *Hymenolepis*-Arten, bei denen die weiblichen Drüsen sich zwischen dem mittleren und aporalen Hoden befinden, welche also dem Typus „f“ Fuhrmann angehören.

34. ***Hymenolepis coronula*** Dujardin 1845.

(Fig. 58—60.)

Dujardin (1845), Krabbe (1869, 1882), Stiles (1896), Wolffhügel (1900), Cohn (1901), Fuhrmann (1908), Lühe (1910).

Dieser Parasit, von Wolffhügel genau untersucht hat (1900), ist von mir 1mal im Darm der Wildente, *Anas boschas* L., gefunden worden (Winter 1909). Die Scoleces meiner Exemplare weichen in der Größe von denen, welche Wolffhügel untersucht hat, ab. Der Scolex erreicht eine Breite von 0,187 mm. Der Durchmesser der Saugnäpfe beträgt 0,074 mm. Bei den Exemplaren von Wolffhügel dagegen war der Scolex breiter (0,198 mm) und der Durchmesser der Saugnäpfe kleiner (0,065 mm). Der Durchmesser des Rostellums (0,0915 mm) und seine Länge (0,055 mm) entsprachen vollständig den von Wolffhügel angegebenen.

Da in der Literatur gute Abbildungen der allgemeinen Lage der Organe in den halbreifen Proglottiden noch nicht existieren, so gebe ich hier einige Zeichnungen. Fig. 58, 59 stellt die Lage der Organe im Totalpräparat vor, Fig. 60 einen Teil der Genitalcloake mit dem Cirrusbeutel und dem für diese Art typischen Sacculus accessorius oder dem sogenannten „Präputialsack“. Der letztere befindet sich bei meinen Exemplaren nicht vor dem Cirrus, wie Wolffhügel sagt, sondern hinter ihm und etwas dorsal. Er erreicht eine Länge von 0,033 mm bei einer Breite von 0,011 mm (nach Wolffhügel beträgt seine Länge 0,036 mm und die Breite 0,014 mm). Die innere Fläche dieses Sacculus accessorius ist mit einer Cuticularschicht bedeckt und mit Börstchen versehen, die mit der Spitze nach der Genitalmündung gerichtet sind.

Der Sacculus steht mit einem Drüsenkomplex in Verbindung, welcher von ihm strahlenförmig ausgeht („*Gl*“ auf Fig. 60) und welcher zusammen mit dem Sacculus vom Cirrusbeutel umschlossen ist. Der letztere ist 0,258 mm lang und 0,07 mm breit und enthält eine große Vesicula seminalis interna, welche $^2/_3$ des Cirrusbeutels ausmacht.

Nach Wolffhügel ist der Cirrusbeutel 0,3 mm lang und 0,08 mm breit.

Die innere Wand der muskulösen Vagina ist bei ihrer Mündung mit chitinösen Stacheln versehen, die mit ihren Spitzen nach innen gerichtet sind.

Die Hoden der von mir untersuchten Exemplare waren immer etwas gelappt und hatten die Lage, welche dem Typus „b“ Fuhrmann entspricht. In den Proglottiden, bei denen die weiblichen Drüsen noch jung sind (Fig. 58) ist der Keimstock nierenförmig und ganzrandig, bei seiner späteren Entwicklung nimmt er eine gelappte Form an (Fig. 59).

35. ***Hymenolepis compressa*** Linton 1892.

Linton (1892), Kowalevsky, Lühe (1910), Solowiow (1911 = *H. megarostellis* Sol.), Skrjabin (1914).

H. compressa ist von mir bei einem neuen Wirt *Fuligula nyroca* gefunden worden. Wie ich in einer anderen Arbeit (1914) zeigen werde, ist die Art *Hymenolepis megarostellis* Solowiow (1911) mit der *Hymenolepis compressa* Linton (1892) identisch. Hier will ich nur auf den Umstand aufmerksam machen, daß die Bewaffnung des Scolex bei dieser Art dieselbe ist wie bei *Hymenolepis collaris* Batsch (= *H. sinuosa* Zed.). Die entsprechenden Figuren befinden sich in meiner Arbeit 1914.

36. *Hymenolepis solowiowi n. sp.*

(Fig. 61.)

Von dieser Art kann ich leider nur eine sehr unvollständige Beschreibung geben, da das in meinen Händen befindliche Material zu stark maceriert war. Der Bau seines Cirrusbeutels ist jedoch so typisch, daß dieser Parasit als Repräsentant einer neuen Art angesehen werden muß. Ich fand ihn bei *Fuligula nyroca* L.

Die Strobilalänge bei dem größten Exemplar betrug 20 mm, bei einer Maximalbreite von 1,3 mm. Einige der hinteren Proglottiden waren nur 0,7 mm breit. Der Scolex fehlte leider. Die ganz jungen Glieder waren 0,016 mm lang und 0,1 mm breit.

Sehr typisch ist die Anordnung der Kalkkörperchen, deren Durchmesser 0,0148 mm beträgt; sie liegen nur in dem Teil der Proglottis, welcher das nachfolgende Glied bedeckt.

Die 3 runden Hoden liegen nebeneinander in einer Reihe.

Bei den Proglottiden von 0,17 mm Länge und 0,44 mm Breite war der Cirrusbeutel 0,16—0,17 mm lang. Der Bau des letzteren ist außerordentlich typisch; in seinem mittleren Teile befindet sich eine stark muskulöse Anschwellung, 0,074 mm lang und 0,08 mm breit, von der 2 seitliche (porale und aporale), viel schmälere und schwach muskulöse Teile 0,04 mm lang ausgehen. Diese spezifische spritzförmige Cirrusbeutelform ist, wie ich oben bemerkte (S. 462), nur bei der *Hymenolepis lanceolata* Bloch, und zwar in reifen Gliedern beobachtet worden, mit welcher die *Hymenolepis solowiowi n. sp.* nichts zu tun hat.

Der Cirrus, von regelmäßig konischer Form, ist mit feinen Stacheln bedeckt, deren Länge sich bei der Annäherung zur Basis allmählich vergrößert.

Hinter der männlichen Genitalöffnung liegt die trichterförmige Mündung der Vagina, welche als schmaler gewundener Kanal verläuft.

Diese Art benenne ich Herrn Dr. Solowiow (Warschau) zu Ehren, dem ich aus Turkestan einige Parasiten aus meiner Sammlung zuschickte und der den Anfang zur wissenschaftlichen Bearbeitung meines Materials gelegt hat.

37. ***Hymenolepis rarus* n. sp.**

(Fig. 62—65.)

Diese Art ist 1mal von mir im Blinddarm von *Fuligula rufina* L. gefunden worden, wo sich, wie bekannt, die Cestoden nur ausnahmsweise befinden, da sie hauptsächlich den Dünndarm invasieren.

Dieser interessante Parasit gehört zum Typus *Hymenolepis* mit 14 Rüsselhaken; er steht dadurch 2 Arten nahe: der *Hymenolepis minuta* Krabbe und *Hymenolepis villosa* Bloch, deren Rüssel auch mit 14 Haken bewaffnet ist. In allem übrigen aber unterscheidet sich dieser Parasit so scharf von den oben genannten, daß er unstreitig eine neue Art repräsentiert.

Die Länge der Strobila betrug 70 mm bei einer Maximalbreite der hinteren Glieder von 1,36 mm.

Die Proglottiden haben eine trapezförmig-rechteckige Form, die Länge der hinteren erreicht nur 0,425 mm.

Der Scolex, von eigenartiger Form, hat 4 Saugnäpfe, welche nach vorn gerichtet sind. Seine Länge beträgt 0,36 mm bei einer Breite von 0,44 mm. Durchmesser der Saugnäpfe = 0,17 mm.

Bei dem untersuchten Exemplar war der eingezogene Rüssel mit 14 außerordentlich großen Haken bewaffnet, welche 0,103 bis 0,105 mm lang waren.

Die Genitalöffnungen liegen einseitig.

Von 3 Hoden liegt einer poral, die beiden anderen aporal; von den beiden letzteren liegt der laterale etwas vor dem mittleren (Typus „e" Fuhrmann).

Auffallend ist der große Zwischenraum zwischen den poralen und den beiden aporalen Hoden (dieser Raum war 0,35 mm lang bei einer Proglottide von 1,1 mm Breite), was man gewöhnlich bei den anderen *Hymenolepis*-Arten mit analogem Hodentypus nicht beobachtet. Die Hoden von runder Form haben einen Durchmesser von 0,17—0,19 mm. Einige Präparate demonstrierten an ihren Flächenschnitten außerordentlich klar den Abgang des Vas efferens aus jedem Hoden und die Verbindung dieser sehr dünnen Kanäle miteinander. Jedes dieser Vasa efferentia erreichte eine Länge von 0,17 mm. Die gemeinsame Verbindungsstelle dieser 3 Kanäle befindet sich gerade auf der Mittellinie, wo das kurze Vas deferens beginnt.

Eine der interessanten Eigentümlichkeiten des männlichen

Genitalsystems dieses Parasiten bildet die Abwesenheit einer besonderen Vesicula seminalis externa, welche gewöhnlich bei *Hymenolepis*-Arten stark entwickelt ist. Bei *Hymenolepis rarus n. sp.* fehlt dieses Organ vollständig; nur die äußersten Schlingen des Vas deferens weisen vor ihrer Mündung in den Cirrusbeutel eine kleine Verdickung auf, die jedoch nicht bedeutend genug ist, um sie als besondere Vesicula seminalis aufzufassen.

Der verhältnismäßig kurze Cirrusbeutel ist schwach muskulös und von länglich eiförmiger Gestalt. Er ist 0.27 mm lang bei einer Maximalbreite von 0,1 mm.

Im Cirrusbeutel liegt eine kleine Vesicula seminalis interna.

Die Genitalcloake mündet ungefähr in der Mitte des Randes der Proglottis. Der Cirrus scheint unbewaffnet zu sein.

Die weiblichen Genitaldrüsen liegen median und vor den beiden hinteren Hoden; sie nehmen also die vordere Hälfte der Proglottis ein.

Der Keimstock besteht aus 2 ganz runden Flügeln, welche miteinander durch eine Commissur verbunden sind. Der Durchmesser jedes dieser Flügel beträgt 0,11—0,126 mm.

Hinter dem Keimstock liegt der Dotterstock von ebenfalls runder Form mit einem Durchmesser von 0,085—0,1 mm.

Die Schalendrüse ist ziemlich groß und hat einen Durchmesser von 0,1 mm.

Den Uterus konnte ich leider nicht untersuchen, weil alle meine Exemplare zu jung waren.

Es charakterisieren also den neuen Parasiten folgende Merkmale:

1. die Anwesenheit von 14 großen Haken am Rostellum;
2. die Lage der Hoden;
3. die Lage der weiblichen Drüsen in der vorderen Hälfte der Proglottis;
4. die Abwesenheit einer besonderen Vesicula seminalis externa;
5. die Anwesenheit der Parasiten im Blinddarm.

Es bleibt nur noch hinzuzufügen, daß außer einer ganzen Reihe von Merkmalen unser Parasit sich von den beiden anderen 14hakigen *Hymenolepis*-Arten durch die außerordentliche Größe seiner Haken unterscheidet, welche 0,103—0,105 mm lang sind. Bei *Hymenolepis minuta* Krabbe haben die Haken eine Länge von 0,011—0,012 mm und bei *Hymenolepis villosa* Bloch eine solche von 0,024—0,026 mm.

38. ***Hymenolepis longicirrosa*** Fuhrm. 1906.

(Fig. 66—67.)

Fuhrmann (1906).

Hymenolepis longicirrosa Fuhrm. 1906 ist bis jetzt in der Literatur nur 1mal und zwar aus *Cygnopsis cygnoides* Lin. (Fundort?) von Fuhrmann beschrieben worden. Das Exemplar stammte aus der Wiener Sammlung.

Es gelang mir, diesen interessanten Parasiten bei einem neuen Wirt festzustellen: im Darm von *Anser anser* L., der auf dem Kul-Kainar-See (Sommer 1910) erlegt wurde.

Der Scolex fehlte leider, was auch bei den von Fuhrmann untersuchten Exemplaren der Fall war; jedoch kann der Parasit seiner charakteristischen Merkmale wegen auch ohne Kopf bestimmt werden. Mein Exemplar war 30 mm lang und 1,7 mm breit. Die Länge der reifen Glieder erreichte 0.27 mm. (Der von Fuhrmann untersuchte Parasit war nur 0,7 mm breit.)

Die Genitalöffnungen liegen unilateral.

Die Genitaldrüsen gehören zum Typus „e“ Fuhrmann, d. h. die 3 Hoden befinden sich alle in einer Reihe zwischen den Excretionskanälen, und die weiblichen Drüsen liegen median.

Der zweiflüglige Keimstock nimmt die ganze Breite des Gliedes ein und reicht, wie auch die Hoden, bis zu den Excretionskanälen.

Der sehr lange Cirrusbeutel nimmt die ganze Breite der Proglottis ein und ist mit einem besonderen Retractor versehen, dessen Fasern unmittelbar mit denen der Längsmuskulatur in Verbindung stehen. An meinen Präparaten war die Biegung des poralen Teiles des Cirrusbeutels weniger scharf ausgeprägt, als es Fuhrmann auf seiner fig. 17 zeigt. Das rührt wahrscheinlich von der Kontrahierung des Retractors her, der den Cirrusbeutel dem aporalen Rand genähert und ihn dadurch ausgestreckt hat.

Der Cirrus ist ziemlich dick und bedornt. Die Vesicula seminalis externa ist stark entwickelt. Der gelappte Keimstock hat 2 asymmetrische Flügel; der porale ist kleiner als der aporale.

Der gelappte Dotterstock liegt streng median und nicht poral, wie es an den Präparaten von Fuhrmann der Fall ist.

Die Vagina ist sehr eigentümlich gebaut; sie nimmt ihren Anfang in der Gestalt eines breiten trichterförmigen Kanals, der sich allmählich verengert und bis zur Mittellinie reicht. Dann biegt er nicht nach vorn, wie Fuhrmann beobachtet hat, sondern nach hinten und bildet hier ein großes Receptaculum seminis. Diese trichterförmige Erweiterung am Anfang der Vagina kann man als ein zweites Receptaculum seminis ansehen.

An der Stelle, wo sich das äußere Receptaculum seminis verengert, befindet sich ein besonderer Retractor der Vagina.

Als spezifisches Merkmal für diese Art gilt die Anwesenheit eines sehr starken Sphincters, der den Eingang in die Genitalcloake schließt. Bei der breiten Öffnung der Vagina scheint dieser Sphincter von großer Zweckmäßigkeit zu sein.

Der Uterus nimmt die ganze Breite der reifen Proglottis ein, wobei seine Entwicklung überaus rasch vor sich geht, indem auf ein Glied ohne Spur von Uterus unmittelbar solche mit voll entwickeltem Uterus folgen.

39. ***Hymenolepis przewalskii n. sp.***
(Fig. 68.)

H. przewalskii wurde von mir nur 1mal im Darm eines *Anser anser* L., der auf dem Kul-Kainar-See (Sommer 1910) erlegt wurde, gefunden.

Nach der Lage seiner Genitaldrüsen gehört dieser Parasit dem seltenen Typus „g“ FUHRMANN an, zu dem man nur 2 Arten rechnen kann: *Hymenolepis unilateralis* RUD. (= *H. ardeae* FUHRM.) und *Hymenolepis elongata* FUHRMANN, welche bei den Ciconiiformes parasitieren. Ich füge hier eine vergleichende Tabelle mit den Hauptmerkmalen aller 3 Arten dieses Typus hinzu.

Den Scolex hatte ich leider nicht; die Strobila ist annähernd 35—40 mm lang, bei einer Maximalbreite der reifen Glieder von 0,7 mm. Die Form der Glieder ist rechteckig mit abgerundeten Rändern, wobei die Länge der mittleren und reifen Glieder $^1/_{16}$ so groß ist wie ihre Breite.

Die Genitalöffnungen liegen einseitig und befinden sich nicht ganz auf dem Rande der Proglottis, sondern 0,03 mm von ihm entfernt (so wie bei der *Hymenolepis setigera* FRÖHL.).

Die 3 Hoden befinden sich nebeneinander im mittleren Teile der Proglottis, wobei der mittlere ganz median liegt. Sie sind queroval, und ihre Längsachse ist 0,081—0,083 mm lang.

Die weiblichen Genitaldrüsen liegen aporal von den Hoden, wobei der porale Flügel des Keimstockes und bei einigen Proglottiden ein Teil des Dotterstockes von dem aporalen Hoden bedeckt ist. Diese Art sowohl als auch die obengenannten *Hym. elongata* und

Hym. unilateralis müssen zwischen *Hym. lanceolata* Bloch (bei denen die weiblichen Drüsen ganz aporal und frei von den Hoden liegen) und die Gruppe der *Hymenolepis*-Arten (*H. setigera* Fröhl; *H. clandestina* Krabbe und *H. brachycephala* Crepl.), bei denen die weiblichen Drüsen zwischen dem mittleren und aporalen Hoden liegen, gestellt werden.

Der zweiflüglige Keimstock ist ganzrandig (wodurch er sich von der *H. elongata* und *H. unilateralis* unterscheidet) und 0,13 mm breit. Der Dotterstock ebenfalls 2lappig, liegt hinter dem Keimstock und ist 0,037 mm breit. Der schlauchförmige Cirrusbeutel hat eine Länge von 0,22—0,25 mm. Die Vesicula seminalis externa, von ovaler Form, hat eine Längsachse von 0,09 mm. Der Cirrus ist mit Stacheln bedeckt, sein ausgestülpter Teil erreicht eine Länge von 0,12 mm. Die Vagina besitzt keinen Canalis femininus, der für *H. lanceolata* und *H. setigera* so charakteristisch ist. Da mir der Scolex fehlte und das Material maceriert war, so kann ich über diese interessante Art leider nichts weiter sagen. Die angegebenen Merkmale sind jedoch genügend, um eine neue Art zu begründen.

Tabellarische Übersicht der *Hymenolepis*-Arten, welche dem Typus „g“ Fuhrmann angehören.

Die Maße sind in Millimetern angegeben.

Name	*H. unilateralis*	*H. elongata*	*H. przewalskii*
Untersucher	Rudolphi	Fuhrmann	K. Skrjabin
Jahr	1819	1906	1913
Strobilalänge	100	40	35—40
Strobilabreite	2,3	0,75	0,7
Scolexbreite	0,15	Scolex nicht untersucht	Scolex nicht untersucht
Zahl der Haken	10		
Hakenlänge	0,045		
Cirrusbeutel, Länge	0,5 reicht gerade an das äußere dorsale Exkretionsgefäß heran	0,24 reicht bis auf die Höhe des 2. Hodens	0,22—0,25 reicht bis auf die Höhe des 2. Hodens
Cirrus	bedornt	?	bedornt
Keimstockbreite	0,8	0,3	0,13
Keimstock, Gestalt	tief gelappt	gelappt	ganzrandig
Dotterstockbreite	0,26	0,1	0,037
Dotterstock, Gestalt	tief gelappt	gelappt	ganzrandig
Durchmessser d. Hoden	0,14	0,1	0,081—0,083
Wirt	*Butorides virescens* L. (Ciconiiformes)	*Mylobdophanes coerulescens* Vieill. (Ciconiiformes)	*Anser anser* L. (Anseriformes)
Verbreitung	Brasilien	Brasilien	Asien (Russisch Turkestan)

40. *Hymenolepis sp.*

Glas No. 224. Diese Art. sowie die beiden folgenden, habe ich im Darm von *Fuligula nyroca* L. gefunden, wegen mangelnden Scolex konnte ich sie leider nicht bestimmen. weil ihr anatomischer Bau keine charakteristischen, für ihre Bestimmung wichtigen Merkmale aufwies.

Die Strobila war 100 mm lang und 1,2 mm breit, wobei bei den hinteren Gliedern der Uterus noch fehlte. Die Hoden entsprachen dem Typus „b“ Fuhrmann und nahmen die ganze Breite der Proglottis ein. Der schlauchförmige Cirrusbeutel reicht bis zu ihrer Mitte.

41. *Hymenolepis sp.*

Glas No. 195. Wirt: *Fuligula nyroca* L.

Die Strobila, welche schon reife Glieder besaß, war nur 25 mm lang und 0.5 mm breit. Die ersten 15 mm der Strobila waren fadenförmig. Die Hoden entsprachen dem Typus „c“ Fuhrmann. Der langgestreckte Cirrusbeutel nahm $^3/_4$ der Proglottisbreite ein.

42. *Hymenolepis sp.*

Glas No. 400. Wirt: *Fuligula nyroca* L.

Länge der Strobila: 180 mm bei einer Breite von 1 mm. Die Hoden entsprechen dem Typus „b“ Fuhrmann, doch lagen sie nur im mittleren Feld der Proglottis.

XVI. Gen. *Hymenofimbria n. g.*

43. *Hymenofimbria merganseri n. sp.*

(Fig. 69—75.)

H. merganseri ist von mir nur einmal im Darm von *Mergus merganser* (Sommer 1911) gefunden worden.

Diese Art erscheint als eine der interessantesten meiner Sammlung; sie zeichnet sich, wie aus der nachfolgenden Beschreibung hervorgeht, durch eine ganze Reihe von anatomischen Besonderheiten aus, weshalb ich sie als Vertreter einer neuen Gattung betrachte.

In meiner Sammlung besitze ich nur mehrere Fragmente und einen Scolex dieses Parasiten, weshalb es mir unmöglich ist, seine genaue Körperlänge anzugeben. Sie beträgt annähernd 120—150 mm, bei einer Maximalbreite von 4 mm. Der verhältnismäßig sehr kleine Scolex ist 0,14 mm lang und 0.17 mm breit, und seine 4 Saugnäpfe haben einen Durchmesser von 0,025 mm. Das Rostellum ist mit 10 Haken bewaffnet, welche eine Länge von 0,018 mm haben. Die Form der Haken erinnert etwas an diejenige der Art *Aploparaksis filum* Gze. Der Hals ist 0,148 mm breit und 0,3 mm lang. Die Proglottiden, die jüngsten sowohl als auch die reifen, sind von rechteckiger Form und immer um ein bedeutendes breiter als lang.

Die Muskulatur besteht aus einer Lage Transversal- und einer einzigen Reihe von Längsbündeln. Die letztere ist aus außerordentlich dicken Bündeln gebildet, deren Durchmesser 0,037—0,041 : 0,074—0,08 mm beträgt. Jedes Muskelbündel besteht aus 40—50 Fasern.

Es ist noch eine besondere Diagonalmuskulaturschicht vorhanden, welche sich außerhalb der Längsmuskeln befindet.

Das Excretionssystem dieses Parasiten ist sehr merkwürdig; es besteht aus 10 parallelen Längsgefäßen, von denen die 2 inneren am stärksten entwickelt sind. Die peripheren Gefäße liegen asymmetrisch; an einer Seite der Proglottiden liegen 2 Excretionskanäle außerhalb des Hauptlängsnerven, an der anderen dagegen liegen sie innerhalb desselben.

Die Genitalöffnungen liegen unilateral.

Die Geschlechtsdrüsen haben eine *Hymenolepis*-artige Disposition, wobei ihre Anordnung dem Typus „d" von Fuhrmann entspricht, zu welchem auch (nach Fuhrmann) die *Fimbriaria*-Arten gehören. Die 3 querovalen Hoden liegen in einer Reihe und nehmen das mittlere Drittel der Proglottis ein: der eine von ihnen liegt poral, die beiden anderen dagegen aporal von den weiblichen Genitaldrüsen. Wie bekannt, gehören zu diesem Typus auch *Hymenolepis bisaccata* Fuhrm. und *Hym. micrancristrota* Wedl.

Der Cirrusbeutel ist von Mittelgröße und erreicht eine Länge von 0,5 mm. Er nimmt mit seiner Breite fast die ganze Breite der Proglottis ein und umschließt eine große Vesicula seminalis interna, die ihn beinahe ganz ausfüllt.

In der Nähe seiner Mündung in die Genitalcloake ist der Cirrusbeutel mit einem besonderen kleinen Sacculus accessorius versehen, der 0,0185 mm lang und 0,0074 mm breit ist.

Dieser letztere besteht aus einer dicken Cuticularfalte, die mit ihrem blinden Ende aporal gewendet ist und mit einem Drüsenkomplex in Verbindung steht.

Die schlauchförmige Vesicula seminalis externa ist ziemlich groß, nimmt beinahe die ganze Breite der Proglottis ein und reicht bis zur Mittellinie. Die weiblichen Drüsen liegen median und sind verhältnismäßig sehr klein.

Der zweiflüglige Keimstock ist gelappt und hat eine Breite von 0,17 mm. Hinter ihm liegt der rund-ovale Dotterstock. Die Vagina ist bei ihrer Mündung in die Genitalcloake sehr starkwandig und geht allmählich in ein schlauchförmiges Receptaculum seminis über, das bis zur Mittellinie reicht.

Die Genitalcloake liegt sehr tief und ist mit einer chitinösen Schicht versehen. Der sackförmige Uterus ist *Hymenolepis*-artig und nimmt die ganze Breite der Proglottis ein.

Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, besitzt dieser Parasit sowohl Merkmale von *Hymenolepis* als auch solche von *Fimbriaria*. Durch seinen sehr kleinen Scolex, durch seine einzige Längsmuskulaturschicht und seine 10 Excretionsgefäße nähert er sich der Gattung *Fimbriaria* Fröhl., welche nach den letzten Angaben von Fuhrmann auch 9—10 Excretionskanäle aufweist. Durch das Fehlen des Pseudoscolex, durch den Bau der Genitalorgane dagegen, insbesondere des Uterus, ist unser Parasit mit *Hymenolepis* verwandt. Höchst merkwürdig ist es aber, daß die Lage der Geschlechtsdrüsen wieder dieselbe ist wie bei *Fimbriaria*.

In seiner unlängst erschienenen Arbeit (34) hat Fuhrmann die Verwandtschaft zwischen *Hymenolepis* und *Fimbriaria* festgestellt, wobei er als deren Übergangsform seine neue Art *Fimbriaria intermedia* Fuhrm. 1913 ansieht. Bei dieser Art überwiegen zweifellos die Merkmale der Gattung *Fimbriaria*.

Anders verhält es sich mit meinem Parasiten, bei welchem die *Hymenolepis*- und *Fimbriaria*-Merkmale so vermischt sind, daß er zu keiner von beiden Gattungen gerechnet werden kann. Infolgedessen halte ich es für zweckmäßig, für meinen Parasiten eine neue Gattung zu gründen, die ich *Hymenofimbria* nennen möchte. Im natürlichen System der Cestoden würde er daher die Stelle zwischen den *Hymenolepis*-Arten einerseits und *Fimbriaria intermedia* Fuhrmann andererseits einnehmen.

Für diese neu begründete Gattung *Hymenofimbria* möchte ich folgende Diagnose stellen:

Mittelgroße Cestoden, deren Scolex mit einem einfachen Kranz von 10 Haken bewaffnet ist. Die Längsmuskeln weisen nur eine einzige Lage auf; Diagonalmuskulatur vorhanden. Der Excretionsapparat besteht aus 10 Längsgefäßen. Geschlechtsöffnungen unilateral. *Hymenolepis*-artige Genitalien bestehen aus 3 Hoden und einfachen weiblichen Drüsen; im Cirrusbeutel ein Sacculus accessorius. Uterus einfacher Sack. Parasiten der Vögel. Typische und bisher einzige Art: *Hymenofimbria merganseri n. sp.*

XVII. Gen. ***Fimbriaria*** Fröhl.

44. ***Fimbriaria fasciolaris*** Pall. 1781.

Pallas, 1781; Krabbe, 1869 (= *Taenia malleus*); Wolffhügel, 1898, 1900; Fuhrmann, 1913, 1914.

Diese Art, die Fuhrmann in neuester Zeit zur Familie *Hymenolepinidae* rechnet, habe ich bei 3 Entenarten gefunden: *Anas boschas* L., *Fuligula rufina* und *Fuligula nyroca.* Die beiden letzteren Wirte sind für diesen Parasiten neu.

XVIII. Gen. ***Diploposthe*** Jacobi.

45. ***Diploposthe laevis*** Bloch 1782.

(Fig. 76—78.)

Bloch, 1782; Krabbe, 1869, 1882; Jacobi. 1897; Cohn, 1901; Kowalevsky, 1903; Fuhrmann, 1905, 1908.

Diese Art ist von mir mehrere Male bei *Fuligula nyroca* und *Fuligula rufina* gefunden worden.

Ungeachtet der umfangreichen Literatur über diese Art ist dieselbe bis jetzt nicht genügend bekannt; so z. B. hat niemand der Autoren den Scolex genau beschrieben. Diese Lücke kann ich leider auch nicht ausfüllen.

Von allen Forschern haben Jacobi und Fuhrmann diesen Parasiten am genausten untersucht. Aus der Beschreibung von Jacobi wissen wir, daß der Uterus bei *Diploposthe laevis* die ganze Breite der Proglottis einnimmt und einen weiten Sack oder Schlauch bildet, „welcher den Innenraum der Proglottide bis auf eine schmale Randzone einnimmt und durch eine Anzahl Septen in Kammern angeteilt ist, dergestalt jedoch, daß ein weites Loch die Verbindung zwischen diesen herstellt“. Er erwähnt nebenbei, daß die Entwicklung des Uterus die Atrophie der Muskulatur verursacht.

Bei der Untersuchung der reifen Proglottiden meiner Präparate fiel mir auf, daß neben normalen Exemplaren sich auch veränderte Strobilen befanden, die auf beiden Seiten zahlreiche Anschwellungen aufwiesen. Allenfalls könnte man eine Monstrosität oder eine krankhafte Erscheinung annehmen. Gegen die erste Annahme sprach der Umstand, daß mehrere Strobilen die gleiche Veränderung aufwiesen.

Die genaue Untersuchung der Anschwellungen in ihren verschiedenen Stadien bewies, daß wir es hier nicht mit einem pathologischen, sondern mit einem normalen Prozeß zu tun haben. Es erwies sich, daß der Uterus bei *Diploposthe laevis* seine Entwicklung in dem Stadium noch nicht vollendet hat, das JACOBI als letztes annimmt.

Bei seiner weiteren Entwicklung zerfällt seine Wandung, das Einkapseln der Eier beginnt, wobei diese Parenchymkapseln mehrere Eier enthalten können. Die Muskulatur zeigt in diesem Stadium eine so starke Atrophie, daß sie die reifen Eier nicht mehr zurückhalten kann, weshalb eine Wanderung der Eiergruppen vom Zentrum zur Peripherie stattfindet.

Bei dieser Migration treten die Eier unmittelbar an die Cuticula heran, so daß die letztere unter ihrem Drucke hervortreten und die obengenannten Anschwellungen der Proglottiden bilden.

Im nächstfolgenden Stadium sehen wir das Heraustreten der Eier aus den Proglottiden. Diesen Prozeß habe ich freilich nicht verfolgen können, da ich kein frisches, sondern nur konserviertes Material besaß.

Es erwies sich außerdem, daß die anscheinend pathologischen Strobilen uralte Exemplare der *Diploposthe laevis* repräsentieren, welche nicht mehr die Fähigkeit haben, neue Proglottiden zu bilden. Das bewies auch noch der Umstand, daß die reifen Eier sich nicht nur in den hinteren Proglottiden, sondern auch an der Grenze des ersten und mittleren Drittels der Strobila befanden; mit anderen Worten: die Entwicklung des Parasiten als Individuum war vollendet, es ging nur mehr der Prozeß der Reife seiner einzelnen Elemente, Proglottiden, vor sich.

Ich habe nur noch hinzuzufügen, daß der gemeinsame Habitus dieser uralten Exemplare sich scharf von dem der jungen, halbreifen unterschied: sie hatten ein altes, runzliges Aussehen, und ungeachtet ihrer Überfüllung an Eiern waren sie ungefähr halb so breit wie die jungen. Sie standen also an der Grenze ihres natürlichen Todes.

D. Familie *Taeniidae* Perr.

XIX. Gen. ***Cladotaenia*** Cohn.

46. ***Cladotaenia globifera*** Batsch 1786.

Batsch, 1786; Volz, 1900; Cohn, 1901; Fuhrmann, 1908.

Diese Art habe ich mehreremal im Darm von Raubvögeln gefunden, und zwar bei *Milvus korschun*, *Circus aeruginosus*, *Aquila imperialis* und *Circus cinereus*. Die beiden letzteren erscheinen als neue Wirte.

Das größte Exemplar meiner Sammlung (aus *Circus cinereus*) war 243 mm lang.

Gefundene Abnormitäten.

Bei der Untersuchung meines Materials hatte ich Gelegenheit, einige Monstrositäten zu beobachten.

I. Bei einem Exemplar der *Davainea micracantha* Fuhrm. fand ich eine Proglottis, deren porale Seite normal war, während die aporale aus 2 scharf voneinander getrennten Gliedern bestand. Diese Trennung konnte man bis über den poralen Excretionskanal hinaus verfolgen.

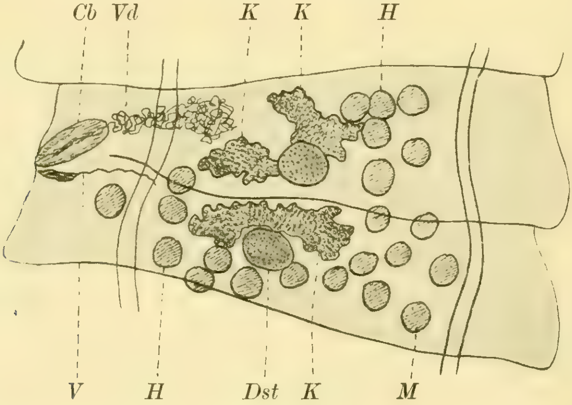


Fig. C.

Der abnorme Teil wies eine Verdopplung der weiblichen Genitaldrüsen auf, deren Lage übrigens normal war. In der vorderen

Hälfte des betreffenden Stückes waren nur 7 Hoden vorhanden, während man in der hinteren 13 zählen konnte; einer von den letzteren befand sich außerhalb des poralen Excretionsgefäßes, was auch als Abnormität angesehen werden muß.

Die Ausführungsgänge der weiblichen und männlichen Genitaldrüsen waren normal, d. h. sie bestanden aus einem einzigen Cirrusbeutel und aus einer Vaginamündung (Fig. C).

II. Die zweite Mißbildung fand ich in einem Gliede der *Davainea penetrans* Baczynska, welches 2 Cirrusbeutel übereinander zeigte; jeder derselben besaß ein besonderes Vas deferens, welche sich unweit des Excretionskanals vereinigten. In allem übrigen war die betreffende Proglottis ganz normal (Fig. D).

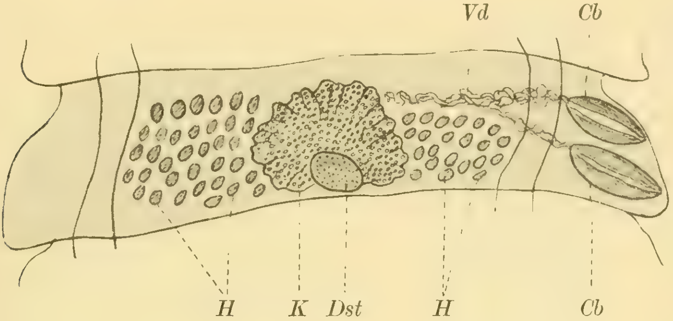


Fig. D.

Die erste Mißbildung könnte man nach der teratologischen Nomenklatur Duplicitas aporalis, die zweite Duplicitas poralis nennen.

Den Beschluß mag folgende Tabelle der bisher aus Russisch Turkestan bekannten Vogelcestoden, nach Wirten geordnet, bilden.

No.	Wirt	Parasit	Sammler
	Accipitres.		
1	*Aquila imperialis*	*Cladotaenia globifera* Batsch 1786	Skrjabin
2	*Milvus korschun*	*Cladotaenia globifera* Batsch 1786	„
3	*Milvus ater* (*M. melanotis?*)	*Idiogenes flagellum* Goeze 1782 (= *T. mastigophora* Kr.)	Fedtschenko
4	*Falco cenchris*	*Mesocestoides perlatus* Goeze 1782 (= *T. perlata*)	„
5	*Circus cinereus*	*Cladotaenia globifera* Batsch 1786	Skrjabin
		Idiogenes flagellum Goeze 1782	„
		Choanotaenia fuhrmanni Skrjabin 1914	„
6	*Circus aeruginosus*	*Cladotaenia globifera* Batsch 1786	„
	Anseriformes.		
7	*Anser anser* L.	*Hymenolepis lanceolata* Bloch 1782	Skrjabin
		Hymenolepis creplini Krabbe 1869	„
		Hymenolepis setigera Fröhlich 1789	„
		Hymenolepis przewalskii Skrjabin 1913	„
		Hymenolepis longicirrosa Fuhrmann 1906	„
8	*Anser cinereus dom.*	*Hymenolepis gracilis* Zed. 1803	Fedtschenko
9	*Anas boschas* L.	*Hymenolepis coronula* Dujardin 1845	Skrjabin
		Hymenolepis megalops Creplin 1829	„
		Fimbriaria fasciolaris Pallas 1781	„
10	*Anas sp.*	*Diploposthe laevis* Bloch 1782	Fedtschenko
11	*Anas sp.*	*Fimbriaria fasciolaris* Pallas 1781	„
12	*Anas sp.*	*Hymenolepis megalops* Creplin 1829	„
13	*Fuligula rufina*	*Hymenolepis lanceolata* Bloch 1782	Skrjabin
		Hymenolepis megalops Creplin 1829	„
		Hymenolepis rarus Skrjabin 1913	„
		Aploparaksis furcigera Rud. 1819	„
		Fimbriaria fasciolaris Pallas 1781	„
		Diploposthe laeris Bloch 1782	„
		Hymenolepis solowiowi Skrjabin 1913	„

14	*Fuligula nyroca*	*Hymenolepis megalops* Creplin 1829	Skrjabin
		Hymenolepis compressa Linton 1892	"
		Diploposthe laevis Bloch 1782	"
		Fimbriaria fasciolaris Pallas 1781	"
		Aploparaksis elisae Skrjabin 1913	"
15	*Mergus merganser* L.	*Hymenofimbria merganseri* Skrjabin 1913	"
	Charadriiformes.		
16	*Vanellus cristatus*	*Anomotaenia stentorea* Fröhlich 1799	Skrjabin u. Fedtschenko
		Anomotaenia microphallos Krabbe 1869	" " "
17	*Scolopax rusticola*	*Choanotaenia paradoxa* Rud. 1809	Fedtschenko
18	*Scolopax major*	*Monopylidium cinguliferum* Krabbe 1869	Skrjabin
19	*Totanus glareola*	*Monopylidium cinguliferum* Krabbe 1869	"
		Anomotaenia globulus Wedl. 1855	"
20	*Tringa platyrhyncha*	*Taenia innominata* Krabbe 1879	Fedtschenko
	Ciconiiformes.		
21	*Platalea leucorodia*	*Cyclorchida omalancristrota* Wedl.	Skrjabin
	Columbiformes.		
22	*Columba livia* L.	*Davainea micracantha* Fuhrm.	Skrjabin
		Davainea crassula Rud. 1819	Fedtschenko
23	*Columba turtur*	*Davainea crassula* Rud. 1819	"
24	*Peristera cambayensis*	*Hymenolepis rugosa* Clerc 1906	Skrjabin
25	*Pterocles alchata*	*Taenia obvelata* Krabbe 1879	Fedtschenko
	Coraciiformes.		
26	*Upupa epops*	*Taenia intricata* Krabbe 1879	Fedtschenko
27	*Caprimulgus sp.*	*Taenia caprimulgi* Krabbe 1879	"

No.	Wirt	Parasit	Sammler
	Galliformes.		
28	*Gallus gallus domesticus*	*Monopylidium infundibulum* Bloch 1779	Fedtschenko u. Skrjabin
		Davainea tetragona Molin 1858	" " "
		Davainea cesticillus Molin 1858	" " "
		Davainea penetrans Baczynska 1913	Skrjabin
		Hymenolepis carioca Magalhaes 1898	"
29	*Coturnix coturnix* L.	*Rhabdometra nigropunctata* Crety	"
30	*Megaloperdix nigellii*	*Davainea urogalli* Modeer	Fedtschenko
		Hymenolepis fedtschenkowi Solowiow 1911 (= *T. villosa* Kr.)	"
31	*Perdix graeca*	*Davainea urogalli* Modeer	"
	Otidiformes.		
32	*Otis tarda*	*Hymenolepis villosa* Bloch	Skrjabin
		Schistometra conoides Bloch	"
33	*Otis tetrax*	*Hymenolepis villosa* Bloch	"
		Chapmania tapia Clerc	"
		Anomotaenia otidis Skrjabin 1913	"
	Passeriformes.		
	a) Corvidae.		
		Dilepis undulata Schrank 1788	Fedtschenko
34	*Corvus cornix*	*Monopylidium galbulae* Zed. 1803 (= *Choan. serpentulus* Schr).	"
35	*Corvus corone*	*Davainea sartica* Skrjabin 1913	Skrjabin
		Anomotaenia constricta Molin 1858	"
36	*Corvus frugilegus*	*Monopylidium galbulae* Zed. 1803	"
		Anomotaenia constricta Molin 1858 (= *T. affinis* Kr.)	Skejabin u. Fedtschenko
37	*Corvus monedula*	*Monopylidium galbulae* Zed. 1803 (= *T. serpentulus*)	Fedtschenko
		Anomotaenia constricta Molin 1858	"
38	*Pica caudata*	*Anomotaenia constricta* Molin 1858	"

	b) Laniidae.		
39	*Otomela romanovi* Bogd.	*Paruterina cholodkowskii* Skrjabin 1913	Skrjabin
	c) Turdidae.		
40	*Turdus sp.*	*Dilepis undula* Schrank 1788	Fedtschenko
41	*Turdus viscivorus*	*Dilepis undula* Schrank 1788 (= *D. angulata* Rud.)	"
42	*Saxicola oenanthe*	*Hymenolepis orientalis* Krabbe 1879	"
43	*Petrocincla cyanea*	*Hymenolepis petrocinclae* Krabre 1879	"
44	*Ruticilla erythrogastra*	*Taenia praecox* Krabbe 1879	"
	Timelidae.		
45	*Cinclus aquaticus* Bech.	*Anomotaenia dehiscens* Krabbe 1879 *Taenia polyarthra* Krabbe 1879	" "
	Alaudidae.		
46	*Alauda cristata* L.	*Dilepis undula* Schrank 1788 (= *D. angulata* Rud.)	"
47	*Alauda sp.*	*Biuterina planirostris* Krabbe 1879	"
	Oriolidae.		
48	*Oriolus galbula* L.	*Biuterina dunganica* Skrjabin 1913	Skrjabin
	Ralliformes.		
49	*Gallinula chloropus* L.	*Diorchis americana* Ransom 1909 *var. turkestanica* Skrj.	"
50	*Fulica atra* L.	*Diorchis acuminata* Clerc 1903	"
	Steganopodes.		
51	*Phalacrocorax carbo* L.	*Dilepis scolecina* Rud. 1819.	"

Literaturverzeichnis.

1. Batsch, Naturgeschichte der Bandwurmgattung überhaupt und ihrer Arten im besonderen, nach den neueren Beobachtungen u. s. w., Halle 1786, 298 pp., 5 Taf.
2. Baczynska, Etudes anatomiques sur quelques nouvelles espèces de Cestodes d'oiseaux, Thèse, Neuchâtel 1914.
3. Beddard, Contrib. to the anatomy and system. arrang. of the Cestoidea. III. On a new genus of Tapeworms (Otiditaenia), in: Proc. zool. Soc. London, March 1912.
4. Blanchard, Notices helminthologiques, in: Mém. Soc. zool. France, 1891, Vol. 4, p. 420, avec 38 fig.
5. Bloch, Beitrag zur Naturgeschichte der Würmer, welche in anderen Thieren leben, in: Beschäft. Berlin. Ges. nat. Freunde 1779, Vol. 4.
6. —, Abhandlungen von der Erzeugung der Eingeweidewürmer und den Mitteln wider dieselben, Berlin 1782, 54 pp., 10 Taf.
7. Cholodkowsky, Eine Idiogenes-Species mit wohlentwickelten Scolex, in: Zool. Anz., 1905, Vol. 29, p. 580—583 mit 5 Fig. im Text.
8. —, Cestodes nouveaux ou peu connus, I., in: Arch. Parasitol., 1906, Vol. 10, p. 332—345, mit 3 Taf.
9. —, —, II., in: Annuaire Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 18, 1913.
10. —, Objasnitelni katalog parasititscheskich tscherwei Zoolog. Kabinet, Imp. Veter.-Medicin. Acad. St. Petersburg 1912.
11. Clerc, Contribution a l'étude de la faune helminthologique de l'Oural, in: Rev. suisse Zool., 1903, Vol. 2, p. 241—368, tab. 8—11.
12. —, Notes sur les Cestodes d'oiseaux de l'Oural, I, II und III, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 42 u. 43, 1906 u. 1907.

13. COHN, Zur Anatomie und Systematik der Vogelcestoden, in: Nova Acta Leop. Carol. Acad., Vol. 79, 1901.

14. —, Helminthologische Mitteilungen II, in: Arch. Naturgesch., Jg. 70, Bd. 1, 1904.

15. CREPLIN, Novae observationes de entozois, Berolini 1829, 134 pp., 2 pl.

16. CRETY, Cestodi della Coturnix communis, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, 1890, Vol. 5, 16 pp., 1 pl.

17. DIAMARE, Die Genera Amabilia und Diploposthe, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 22, 1897, p. 98—99.

18. DIESING, Systema helminthum, Vol. 1, 1850, p. 478—608.

19. DUJARDIN, Histoire des Helminthes ou vers intestinaux, Paris 1845, 12 pl.

20. FRÖHLICH, Beschreibungen einiger neuen Eingeweidewürmer, in: Der Natuforscher, Halle 1789 (St. 24), 1791 (St. 25), 1802 (St. 29).

21. FUHRMANN, Bemerkungen über einige neuere Vogelcestoden, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 10, 1901.

22. —, Über ost-asiatische Vogelcestoden, in: Zool. Jahrb., 1905, Vol. 22, Syst.

23. —, Das Genus Diploposthe JACOBI, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 40, 1905.

24. —, Die Taenien der Raubvögel, ibid., Vol. 41, 1906.

25. —, Die Hymenolepisarten der Vögel I, ibid., Vol. 41, 1906.

26. —, — II, ibid., Vol. 42, 1906.

27. —, Bekannte und neue Arten und Genera von Vogeltaenien, ibid., Vol. 45, 1907.

28. —, Das Genus Anonchotaenia und Biuterina, ibid., Vol. 46, 1908.

29. —, Nouveau Ténias d'oiseaux, in: Rev. suisse Zool., Vol. 16, 1908.

30. —, Neue Davaineiden, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 49, 1909.

31. —, Die Cestoden der Vögel, in: Zool. Jahrb., 1908, Suppl. 10.

32. —, Die Cestoden der Vögel des weißen Nils, Uppsala 1909, in: Res. Swed. zool. Exped. Egypt and White Nile 1901.

33. —, Vogelcestoden der Aru-Inseln, in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 34, H. MERTON, Ergebn. einer zoolog. Forschungsreise in Molukken, Vol. 2, 1911.

34. —, Nordische Vogelcestoden aus dem Museum von Göteborg, Göteborg 1913, in: Meddel. Göteborg Mus., zool. Afd. 1.

35. —, Sur l'origine de Fimbriaria fasciolaris PALL., in: CR. 9. Congr. intern. Zool., Monaco 1914.

36. GMELIN, Systema naturae, Vol. 1, Pars 6, 1790.

37. GOEZE, Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper, Blankenburg, 44 Taf., 1782.

38. Jacobi, Diploposthe laevis, eine merkwürdige Vogeltaenie, in: Zool. Jahrb., Vol. 10, Anat., 1897, 2 Taf.

39. Kowalevsky, Studya helmintologizne I—IX, in: Abh. Akad. Wiss. Krakau, math.-nat. Abt., 1894—1905.

40. Krabbe, Bidrag til kundskab om Fuglenes Bændelorme, in: Dansk. Vidensk. Selsk. Skr., naturvid. math. Afd., 1859, Vol. 8, mit 10 Taf.

41. —, Cestodes, ges. von A. P. Fedtschenko auf seiner Reise in Turkestan, in: Verh. Ges. Freunde Natur. Anthrop. Ethnogr. Moskau, 1879, Vol. 34, 19 pp. mit 88 Fig. (Russisch).

42. —, Nye Bidrag til kundskab om Fuglenes Bændelorme, in: Dansk. Vidensk. Selsk. Skr., 1882, Vol. 1, mit 2 Taf.

43. Linstow, Compendium der Helminthologie, Hannover 1878.

44. —, Helminthen der Russischen Polar-Expedition 1900—1903, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 18, No. 1, 1905.

45. —, Helminthologische Beobachtungen, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 66, p. 355—366, 1905.

46. Linton, Notes on avian Entozoa, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 15, 1892, p. 87—113, 4 pl.

47. Lühe, Cestoden, in: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. von Brauer, Jena 1910.

48. de Magalhães, Notes d'helminthologie brésilienne; deux nouveaux Ténias de la poule domestique, in: Arch. Parasitol., 1898, Vol. 1, p. 442—451.

49. Mehlis, Anzeige zu Creplin's Novae observationes de entozois, in: Oken's Isis, 1831, p. 166—199.

50. Molin, Prospectus helminthum quae in prodromo faunae helminthologicae Venetiae continentur, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Vol. 30, 1858; Vol. 1859.

51. —, Prodromus faunae helminthologicae venetae adjectis disquisitionibus anatomicis et criticis, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Vol. 19, 1861, 15 Taf.

52. Nitzsch, Art. Bothriocephalus, in: Ersch. u. Gruber, Allg. Encyklop. Wiss. Künste, 1824, Vol. 12, p. 94.

53. Pallas, Bemerkungen über Bandwürmer in Menschen und Thieren, in: Neue nord. Beyträge physik. geogr. Erd- u. Völkerbeschreibung, Naturg. Oeconomie, Vol. 1, Petersburg und Leipzig 1781, 2 Taf.

54. Parona, Elminthologia sarda. Contrib. allo studio dei Vermi parassiti in animali di Sardegna, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, Vol. 4, 1887.

55. Piana, Di una nuova specie di Taenia del Gallo domestico etc., in: Mem. Accad. Sc. Istit. Bologna (4), Vol. 2, 1882.

56. Polonio, Novae helminthum species, in: Lotos, Vol. 6, Prag 1860.

57. RAILLIET et LUCET, Sur le Davainea proglottina, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 17, p. 105—106, 1892.

58. RANSOM, On Hymenolepis carioca (MAG.) and H. megalops (NITZSCH) etc., in: Studies zool. Lab. Lincoln, 1902, No. 47.

59. —, Notes on the spiny-suckered tapeworms of chickens (Dav. echinobothr. and Dav. tetragona), in: U. S. Dep. Agriculture, Bureau anim. Industr. Washington, 1904, p. 55—69.

60. —, The tapeworms of american chickens and turkeys, in: 21. Ann. Rep. Bureau Anim. Industry (1904), mit 32 Fig.

61. —, The taenioid cestodes of north american Birds, in: U. S. nation. Museum, No. 69, Washington 1909.

62. ROSSETER, The anatomy of Dicranotaenia coronula, in: Journ. Queckett microsc. Club London, Vol. 7, No. 47, 1900.

63. —, On a new tapeworm, Drepanidotaenia sagitta, ibid., Vol. 9, 1906.

64. RUDOLPHI, Entozoorum s. verminum intestinalium historia naturalis, Vol. 1, 1808—1810.

65. —, Entozoorum Synopsis cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi, Berolini, 1819, 3 Taf.

66. RÜTHER, Davainea mutabilis, Inaug.-Diss., Gießen 1901, 3 Taf.

67. v. SCHRANK-PAULA, Förtekning af några hittils obeskrifne Intestinalkräk, in: Svensk. Vetensk. Acad. nya Handl., Vol. 11, 1790.

68. STILES, Report upon the present knowledge of the tapeworms of poultry, in: Bull. No. 12, Bureau of animal Industry, Washington 1896, p. 1—79, tab. 1—21.

69. SOLOWIOW, Parasitischeskie Tscherwi ptiz Turkestana, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, 1913.

70. SKRJABIN, K. I., Die vergleichende Charakteristik der Gatt. Chapmania MONT. und Schistometra CHOLODK., in: Ctrbl. Bakteriol., 1914.

71. —, Zwei Vogelcestoden mit ähnlichem Scolex und verschied. Organisation, ibid., 1914.

72. VOLZ, Die Cestoden der einheimischen Corviden, in: Zool. Anz., Vol. 22, 1899.

73. —, Beitrag zur Kenntnis einiger Vogelcestoden, Inaug.-Diss., Basel, in: Arch. Naturg., 1900, 3 Taf.

74. WEDL, Charakteristik mehrerer, größtenteils neuer Taenien, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Vol. 18, 1856, 3 Taf.

75. WEINLAND, An essay of the tapeworms of man, Cambridge U. S. 1858.

76. WOLFFHÜGEL, Taenia malleus GZE., Repraesentant einer eigenen Cestodenfamilie Fimbriariidae, in: Zool. Anz., Vol. 21, 1898.

77. —, Beitrag zur Kenntnis der Vogelhelminthen, Inaug.-Diss., Basel, 204 pp., 7 Taf., 1900.

78. Wolffhügel, Drepanidotaenia lanceolata Bloch, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 28, 1900, p. 49—56, 6 Fig.

79. Zeder, Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer von Goeze, Leipzig 1800, 6 Taf.

80. —, Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, Bamberg 1803, 4 Taf.

81. Zschokke, Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes, Genève 1888.

Erklärung der Abbildungen.

C	Cirrus
Cb	Bursa cirri
Dst	Dotterstock
Dw	Dorsale Wassergefäße
E	Eier
Gk	Genitalcloake
Gl	Drüsen
H	Hoden
K	Keimstock
Kk	Cloakenkanal
Ks	Cloakensphincter
Lm	Längsmuskulatur
N	Nerv
Pa	Papilla
Par	Paruterinorgan
R	Retractor
Rv	Retractor der Vagina
Rs	Receptaculum seminis
Sa	Sacculus accessorius
Sph	Sphincter
T	Hoden
Tm	Transversalmuskulatur
Ut	Uterus
V	Vagina
Vd	Vas deferens
Ve	Vas efferens
Vs	Vesicula seminalis externa
Vsi	Vesicula seminalis interna
Ww	Ventrale Wassergefäße
$W_{1, 2, 3}$	Wassergefäße

Tafel 16.

Fig. 1. *Davainea sartica n. sp.* aus *Corvus corone* L. Scolex.

Fig. 2. Einzelne Proglottis derselben Art.

Fig. 3. Bursa cirri mit Genitalöffnungen derselben Art.

Fig. 4. Querschnitt derselben Art mit Muskulatur.

Fig. 5. *Davainea penetrans* Baczynska aus *Gallus gallus dom.* Scolex.

Fig. 6. Flächenschnitt durch eine Proglottis derselben Art.

Tafel 17.

Fig. 7. Querschnitt durch die Genitalcloake und Bursa cirri derselben Art.

Fig. 8. Querschnitt durch ein Proglottis derselben Art mit Muskulatur.

Fig. 9. *Davainea micracantha* Fuhrm. aus *Turtur turtur* L. 2 Proglottiden. Totalpräparat.

Fig. 10. *Idiogenes flagellum* Goeze aus *Circus cinereus.* Scolex.

Fig. 11. *Anomotaenia stentorea* Fröhl. aus *Vanellus cristatus.* Scolex.

Fig. 12. *Anomotaenia microphallos* Krabbe aus *Vanellus cristatus.* Scolex.

Tafel 18.

Fig. 13. Scolex derselben Art mit ausgestülptem Rostellum.

Fig. 14. Flächenschnitt durch eine Proglottis derselben Art.

Fig. 15. *Anomotaenia otidis n. sp.* aus *Otis tetrax* L. Scolex.

Fig. 16. Einzelne Proglottis derselben Art aus *Otis tarda* (Fuhrmann'sche Sammlung).

Fig. 17. *Choanotaenia fuhrmanni n. sp.* aus *Circus cinereus.* Scolex.

Fig. 18. Haken derselben Art.

Fig. 19. Flächenschnitt durch eine Proglottis derselben Art.

Tafel 19.

Fig. 20. Genitalcloake mit ausgestülptem Cirrus, Cirrusbeutel und Vagina derselben Art.

Fig. 21. *Cyclorchida omalancristrota* Wedl aus *Platalea leucorodia* L. Flächenschnitt durch eine Proglottis.

Fig. 22. Flächenschnitt durch die reife Proglottis mit dem Uterus.

Fig. 23. Teil eines Querschnittes durch einen Proglottis derselben Art mit Muskulatur und Ausmündungsstelle der Genitalorgane.

Fig. 24. *Monopylidium cinguliferum* Krabbe aus *Scolopax major.* Halbreife Proglottis mit Genitalorganen. Totalpräparat.

Fig. 25. Lage eingekapselter Eier in reifen Gliedern derselben Art. Totalpräparat.

Tafel 20.

Fig. 26. *Monopylidium galbulae* Zed. aus *Corvus frugilegus* L. Scolex.

Fig. 27. Haken derselben Art.

Fig. 28. Disposition eingekapselter Eier in reifen Gliedern derselben Art.

Fig. 29. *Paruterina cholodkowskii n. sp.* aus *Otomela romanowi* Bogd. Scolex.

Fig. 30. Haken derselben Art.

Fig. 31. Junge Proglottis derselben Art mit Genitaldrüsen.

Fig. 32. Teil eines Querschnittes durch eine Proglottis derselben Art mit Muskulatur.

Tafel 21.

Fig. 33. Flächenschnitt eines reifen Gliedes derselben Art mit Paruterinorgan.

Fig. 34. Lage des Uterus in fast reifen Proglottiden derselben Art. Totalpräparat.

Fig. 35. *Biuterina dunganica n. sp.* aus *Oriolus galbula*. Scolex.

Fig. 36. Haken derselben Art.

Fig. 37. Flächenschnitt einer halbreifen Proglottis derselben Art.

Tafel 22.

Fig. 38. Flächenschnitt einer Proglottis derselben Art mit jungem Uterus.

Fig. 39. Lage des Paruterinorgans in einem reifen Gliede derselben Art.

Fig. 40. *Aploparaksis elisae n. sp.* aus *Fuligula nyroca*. Scolex.

Fig. 41. 2 Haken derselben Art.

Fig. 42. Junge Proglottiden derselben Art mit männlichen Genitalien. Totalpräparat.

Fig. 43. Fast reife Proglottiden derselben Art mit weiblichen Genitalien. Totalpräparat.

Fig. 44. *Diorchis americana* Ransom *var. turkestanica n. var.* aus *Gallinula chloropus*. 2 halbreife Proglottiden. Totalpräparat.

Fig. 45. *Hymenolepis rugosa* Clerc aus *Peristera cambayensis*. 2 Glieder mit Selbstbefruchtung. Totalpräparat.

Tafel 23.

Fig. 46. Spitze des Cirrus derselben Art mit chitinösem Stilet.

Fig. 47. *Hymenolepis villosa* Bloch aus *Otis tetrax*. Scolex.

Fig. 48. Haken derselben Art.

Fig. 49. Scolex derselben Art mit ausgestülptem Rostellum.

Fig. 50. Halbreifes Glied derselben Art mit Genitalorganen. Totalpräparat.

Fig. 51. Reifes Glied derselben Art mit Uterus. Totalpräparat.

Fig. 52. *Hymenolepis megalops* Crepl. aus *Fuligula rufina*. Gruppe von Parasiten an der Cloake ihres Wirtes. Photographie.

Fig. 53. Microphotographie eines Flächenschnittes des Scolex derselben Art mit einem Stück Gewebe seines Wirtes. Das Lumen eines Saugnapfes enthält ein Stück der Cloakenwand.

Fig. 54. *Hymenolepis lanceolata* Bloch aus *Anser anser* L. 3 Cirrusbeutel von verschiedener Reife. Totalpräparat.

Tafel 24.

Fig. 55. *Hymenolepis setigera* Fröhl. aus *Anser anser* L. Junge Proglottiden mit männlichen Drüsen. Totalpräparat.

Fig. 56. Halbreife Proglottiden derselben Art mit Genitalorganen. Totalpräparat.

Fig. 57. Proglottiden mit weiblichen Drüsen, Vesicula seminalis und Cirrusbeutel derselben Art. Totalpräparat.

Fig. 58. *Hymenolepis coronula* Dujard. aus *Anas boschas.* Junge Proglottiden. Totalpräparat.

Fig. 59. Halbreife Proglottiden derselben Art. Totalpräparat.

Fig. 60. Teil eines Flächenschnittes einer Proglottis derselben Art mit Cirrusbeutel und Sacculus accessorius.

Fig. 61. *Hymenolepis solowiowi n. sp.* aus *Fuligula nyroca.* Cirrusbeutel mit ausgestülptem Cirrus und Vaginalmündung.

Fig. 62. *Hymenolepis rarus n. sp.* aus Cöcum von *Fuligula rufina.* Scolex.

Fig. 63. Haken derselben Art.

Fig. 64. Flächenschnitt einiger halbreifer Proglottiden derselben Art.

Tafel 25.

Fig. 65. Flächenschnitt eines halbreifen Gliedes derselben Art mit Hoden und Vasa efferentia.

Fig. 66. *Hymenolepis longicirrosa* Fuhrm. aus *Anser anser* L. Flächenschnitt einiger Proglottiden mit weiblichen Drüsen.

Fig. 67. Flächenschnitt einer Proglottis derselben Art mit männlichen Drüsen, Cirrusbeutel und Vagina.

Fig. 68. *Hymenolepis przewalskii n. sp.* aus *Anser anser* L. Anordnung der Genitalorgane in den Proglottiden. Totalpräparat.

Fig. 69. *Hymenofimbria merganseri n. g. n. sp.* aus *Mergus merganser.* Scolex.

Fig. 70. Haken derselben Art.

Tafel 26.

Fig. 71. Teil eines Querschnittes durch eine Proglottis derselben Art mit Muskulatur.

Fig. 72. Anordnung der Genitalorgane derselben Art. Totalpräparat.

Fig. 73. Teil eines Flächenschnittes von Proglottiden derselben Art mit der Genitalcloake.

Fig. 74. Flächenschnitt der Cirrusbeutelmündung derselben Art mit Sacculus accessorius.

Fig. 75. Teil eines Flächenschnittes von Proglottiden derselben Art mit 10 Excretionsgefäßen.

Tafel 27.

Fig. 76. *Diploposthe laevis* Bloch aus *Fuligula nyroca.* Querschnitt einer uralten Proglottis mit zur Peripherie gewanderten Eiern.

Fig. 77. Teil eines Querschnittes einer reifen Proglottis derselben Art mit eingekapselten Eiern.

Fig. 78. Habitusbild eines uralten Exemplars von *Diploposthe laevis* Bloch. 1 : 1. Photographie.

Fig. 79. 3 Exemplare der *Davainea penetrans* Baczynska. 1 : 1. Photographie.

Fig. 80. Exemplar der *Anomotaenia microphallos* Krabbe aus *Vanellus cristatus.* 1 : 1. Photographie.

Fig. 81. Exemplar der *Monopylidium galbulae* Zed. aus *Corvus frugilegus* L. 1 : 1. Photographie.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Kenntnis der Gattung Mesoniscus.

Über Isopoden. 17. Aufsatz.

Von

Karl W. Verhoeff in Pasing bei München.

Mit Tafel 28.

1906 erschien in der Revue Suisse de Zoologie, Vol. 14, p. 601 bis 615 eine Arbeit von J. Carl unter dem Titel „Beitrag zur Höhlenfauna der insubrischen Region“. Außer einigen anderen Gliedertieren wird hier vor allem die neue Land-Isopoden-Gattung *Mesoniscus* Carl beschrieben für eine Art *cavicolus*, welche bis dahin nur aus der „Höhle bei Tre Crocette am Campo dei Fiori oberhalb Varese“ gefunden worden ist. Carl will in dieser in jedem Falle sehr interessanten Form ein Bindeglied erblicken zwischen den Familien der Ligiiden, Trichonisciden und Onisciden. Er sagt in dieser Hinsicht folgendes:

„Wie bei den zwei ersteren (Gruppen) sind die Mandibeln mit Kaufortsatz versehen; hingegen gleichen die Kieferfüße durch ihre abgestutzte Lade und den dreigliedrigen Taster weit mehr denjenigen der Oniscidae.[1]) In der Gliederung und Beborstung der Geißel der äußeren Antennen besteht, abgesehen von der Zahl der

---

[1]) Diese Behauptung ist nicht zutreffend. Die *Mesoniscus*-Kieferfüße zeigen vielmehr mit Rücksicht auf Innenlade und Taster eine große Ähnlichkeit mit denen der Gattung *Ligidium*.

Glieder und der Form des letzten Gliedes, eine gewisse Ähnlichkeit mit den Ligiidae. Die zahlreichen Sinneskegel auf der Oberseite des Körpers und der Extremitäten finden sich sonst hauptsächlich bei Trichonisciden vor, an welche auch die Form der Uropoden erinnert. Endlich besitzt die Gattung ganz eigenartige Charaktere, die in keiner andern (Unter)Familie wiederkehren."

Diese Besonderheiten sind vor allen Dingen in der „Gestalt der inneren Antennen" zu erblicken und darin, daß „die männlichen Geschlechtsorgane wie bei den Ligiidae getrennt ausmünden, ohne daß sich jedoch wie dort lange paarige Genitalkegel ausgebildet hätten". Carl schließt aus diesen Verhältnissen, daß *Mesoniscus* „einen archaischen Typus, einen phylogenetischen Relikten darstellt, der seine Erhaltung offenbar dem Höhlenleben zu verdanken hat".

Der letztere Schluß ist freilich verfehlt, wie ich sowohl von vornherein vermutete als auch inzwischen tatsächlich dadurch nachweisen konnte, daß es mir gelang, in den nordöstlichen Kalkalpen von Salzburg und Niederösterreich zwei blinde, weiße Land-Isopoden aufzufinden, welche beide oberirdisch leben und gleichzeitig mit *cavicolus* Carl nahe verwandt sind. Durch die nunmehr drei aufgefundenen *Mesoniscus*-Arten ergibt sich, daß diese offenbar kalkholde Asselgattung in den Alpenländern so weit verbreitet ist, daß wir mit der Auffindung noch weiterer Arten rechnen dürfen.

In meinem 12. Isopoden-Aufsatz[1]) habe ich p. 196 vier Unterfamilien der Trichonisciden unterschieden, und zwar die *Mesoniscinae* Verh. als eine derselben. Damals urteilte ich lediglich nach Carl's Angaben. Nachdem ich jedoch inzwischen *Mesoniscus* selbst in natura zu studieren Gelegenheit gehabt habe, kann ich nur noch entschiedener dieser meiner Auffassung von 1908 zustimmen, wenigstens insofern als ich (im Gegensatz zu Carl's Auffassung) in *Mesoniscus* nicht eine Form erblicken kann, welche zwischen den drei Familien der Ligiiden, Trichonisciden und Onisciden steht, sondern mit den **Trichonisciden** entschieden näher verwandt ist als mit irgendeiner anderen Familie, worauf ich noch weiterhin zurückkommen werde.

Zur Orientierung gebe ich zunächst einen

---

1) in: Arch. Naturgesch., 1908, Jg. 74, Bd. 1.

Schlüssel der drei bekannten *Mesoniscus*-Arten:

a) Die Geißel der Antennen besteht aus 5 + 1 Gliedern (Fig. 10), während das Endstück des verlängerten Endgliedes (Fig. 11) durch einen feinen Ring deutlich abgesetzt ist. Die rechte Mandibel besitzt am Vorzahnstück nur zwei Fiederstäbchen, die linke ist am Vorzahnstück bei ♂ und ♀ zweizahnig (ein 3. Zahn höchstens angedeutet), das Endzahnstück ist vierzahnig. Der Endabschnitt an den Endopoditen der 2. Pleopoden des ♂ ist am Ende deutlich abgesetzt und zugleich recht schmal (Fig. 9 *d, e*), nicht aufgebläht, der ganze Endabschnitt annähernd gleich schmal. Der Stamm der Kieferfüße gleicht ebenso wie die Taster derselben denen des *subterraneus*. 1.—5. Pleontergit mit je einer Höckerchenreihe 1. *calcivagus n. sp.*

b) Die Geißel der Antennen besteht aus 6 + 1 Gliedern (Fig. 12), während das Endstück des verlängerten Endgliedes nicht deutlich abgesetzt ist. Das Vorzahnstück der rechten Mandibel (Fig. 13) besitzt drei Fiederstäbchen c, d

c) Der Stamm der Kieferfüße ist in der Endhälfte außen in breitem Lappen über die Grundhälfte vorgezogen. Am Innenrand der Taster sitzen das 1. und 2. Borstenbüschel auf kurzen Zapfen, welche an Größe wenig verschieden sind. Die rechte Mandibel trägt am Kaufortsatz drei weit herausragende Fiederstäbchen, ihr Vorzahnstück ist in der Mitte stark eingeschnürt. Endzahnstück beider Mandibeln dreizahnig, das Vorzahnstück der linken 2(3)zahnig. Am Propoditenrücken des 7. Beinpaares des ♂ ist die Bürste auf die Endhälfte beschränkt, in der Grundhälfte stehen 4 Borstenkegel. Die Endabschnitte der Endopodite der 2. männlichen Pleopoden besitzen weder ein abgesetztes Endstück noch eine Aufblähung noch eine Einbiegung; sie verlaufen vielmehr einfach schmal bis zum Ende. 1. Pleontergit mit einer, 2.—5. mit je zwei Höckerchenreihen 2. *cavicolus* Carl

d) Der Stamm der Kieferfüße (Fig. 21) ist in der Endhälfte außen nicht in breitem Lappen vorgezogen. Am Innenrand der Taster sitzt das 1. Borstenbüschel nur auf einem kleinen Höcker, während das 2. sich auf dem Ende eines Fortsatzes befindet, welcher die halbe Länge des Endgliedes erreicht. Die rechte Mandibel trägt am Kaufortsatz nur zwei herausragende Fiederstäbchen, während sich von einem dritten nur eine sehr kurze schwache Andeutung findet; ihr Vorzahnstück besitzt keine auffallende Einschnürung. Endzahnstück der rechten Mandibel vier-, der linken fünfzahnig (Fig. 20), das Vorzahnstück der linken entschieden dreizahnig, wobei der vorderste Zahn herausragt. Am Propoditrücken des 7. Beinpaares des ♂ reicht die Bürste über $^2/_3$ der Länge hinaus (ähnlich Fig. 14), daher stehen im Grunddrittel nur zwei Borstenkegel. Die Endabschnitte der Endopodite der 2. männlichen Pleopoden (Fig. 2) sind hinter der Mitte am schmalsten, vor dem Ende nach innen umgebogen und in diesem Endstück (Fig. 3) zugleich etwas aufgebläht. 1.—5. Pleontergit mit je einer Höckerchenreihe 3. *subterraneus n. sp.*

Mesoniscus CARL, VERH. char. emend.

(Putzapparat, Federbürsten, Atmungsorgane, Schrillapparat, Spermatophor.)

Die Antennulen beschrieb CARL als „kurz, dreigliedrig, das erste Glied stark verkürzt, das letzte breit, schaufelförmig, am Ende mit einem aus mehreren Chitinwülsten gebildeten Sinnesorgan".

Im Vergleich mit den Trichonisciden sind die Antennulen tatsächlich kurz, und das Grundglied kann schon als undeutlich bezeichnet werden. Hinsichtlich der „Chitinwülste" dagegen kann ich CARL nicht beistimmen. Es handelt sich hier vielmehr um dieselben Sinnesstäbchen, welche am Ende der Antennulen bei typischen Trichonisciden vorkommen, und zwar in der Zahl 7—8. Der Unterschied liegt jedoch darin, daß diese Sinnesstäbchen nicht nur stark an das letzte Glied angelehnt sind (Fig. 17 u. 19), sondern auch vom lappenartigen Ende desselben schützend überragt werden. Die Antennen besitzen an ihren kräftigen Schaftgliedern stets gereihte Borstenkegelchen (Fig. 10 u. 12), und zwar besonders an den großen 4. und 5. Gliedern. Die Borstenkegelchen bestehen aus Spitzchen verschiedener Länge, die längsten gewöhnlich in der Mitte, außerdem kommen noch schuppenartige Hautfortsätze vor, teils gruppiert, teils zerstreut. Länger sind die Tastborsten der Geißel, aber auch bei diesen finden sich eine oder mehrere Nebenspitzchen. Sehr feine kurze Härchen sind dem Flagellum angedrückt, besonders dem langen Endglied, welches am Ende in einem Schopf feinster Fasern[1]) zerschlitzt ist (Fig. 11). Die Zahl der Fiederstäbchen der Mandibeln beträgt 2—3 sowohl am Vorzahnstück als auch am Kaufortsatz, wobei der Unterschied sich zwischen verschiedenen Arten oder zwischen rechts und links finden kann. Das Vorzahnstück ist gegen das Endzahnstück passiv beweglich, indem beide an ihrem Grund (Fig. 13) durch einen federnden Chitinbogen verbunden sind. Das Vorzahnstück der linken Mandibel besitzt stets gebräunte Endzähne, während das der rechten Mandibel nicht nur immer glasige Beschaffenheit zeigt, sondern zugleich statt der 2 bis 3 Zähne eine Rosette kleiner Zäpfchen. Die Außenladen der 1. Maxillen tragen am Ende 7—8 Zähne, und zwar 4 stärkere, 2 schwächere und 1—2 kleinste. Die Innenladen der 1. Maxillen sind ebenfalls bei den drei bekannten Arten übereinstimmend gebaut, indem sie aus einem „helmförmigen“ Lappen und zwei gewimperten Fortsätzen bestehen. Unterlippe, Zunge und 2. Maxillen zeigen nichts Auffallendes.

---

[1]) Da sich Ähnliches bei nicht wenigen anderen Land-Isopoden findet, verstehe ich nicht, wie CARL in der „Form des letzten Geißelgliedes der äußeren Antennen" etwas so Besonderes erblicken will.

Die Kieferfüße (Fig. 21) besitzen bei allen Arten eine lange am Ende abgestutzte und mit 1 + 5 Spitzchen bewehrte Innenlade.

Die Taster gibt Carl als „dreigliedrig“ an, was nicht ohne weiteres als richtig gelten kann. Tatsächlich sind nämlich nur zwei Glieder durch deutliches Gelenk scharf voneinander getrennt, ein kurzes Grundglied und ein wurzelförmiges Endglied. Letzteres ist allerdings nicht ganz einheitlich, sondern durch feine Furchen in drei Teile abgesetzt. Diese Furchen (von welchen Carl nur die endwärtige angibt) sind aber nicht als echte Glieder zu betrachten, sondern nur als schwache Andeutungen derselben. Man muß daher sagen, daß die Kieferfußtaster 2—(3—4)gliedrig sind.

Die Höckerchen auf den Truncustergiten stehen in unregelmäßigen Querreihen, nur am Hinterrand und an den Epimerenrändern sind sie regelmäßig angeordnet.[1] Die Hinterzipfel der Epimeren sind am 5. Segment wenig, am 6. stärker und am 7. am stärksten nach hinten herausgezogen, am 4. abgerundet, rechtwinklig.

Das 2.—7. Truncustergit besitzen eine kräftige Quernaht, durch welche sie in Vorder- und Hinterfeld zerlegt werden. Jederseits auf den Epimeren reicht die Quernaht fast bis zum Rande und biegt neben demselben nach hinten um. An den hinteren

---

[1] Auf Carl's fig. 2 für *cavicolus* tritt die Regelmäßigkeit der Randhöckerchen nicht gebührend hervor; dieser Unterschied dürfte aber nur in der Ungenauigkeit dieser Zeichnung liegen, nicht in natura. Dasselbe gilt für die Hinterzipfel des 5.—7. Truncussegments, d. h. dieselben sind in natura verschiedener gestaltet, als es nach fig. 2 erscheint.

Truncussegmenten ist das Hinterfeld etwas beschränkter. Während das Vorderfeld am 2. Tergit die halbe Länge des Hinterfeldes erreicht, ist es am 7. Tergit etwa $^3/_5$ so lang wie jenes. Alle Vorderfelder werden durch die Hinterrandduplikatur des vorhergehenden Hinterfeldes verdeckt, daher sind auch die Höckerchen ausschließlich auf den Hinterfeldern zu finden.

Die Pleontergiten besitzen nur schwache Epimeren. Das Telson ragt hinten dreieckig und etwas spitz heraus. Die Uropodenexo- und Endopoditen sind in einer Querrichtung nebeneinander eingelenkt (während nach Carl die Einlenkung des Endopodit sich vor derjenigen des Exopodit befinden soll). Die Exopodite sind am Grunde doppelt so dick wie die Endopodite. (Nach Carl sollen sie bei *cavicolus* nur wenig dicker sein.)

Die Höckerchen auf den Tergiten sind wenigstens am Truncus wirkliche kleine Erhebungen, welche von je einem Porenkanal durchsetzt werden. Auf ihnen befinden sich ein Börstchen, Schüppchen und im Kreise herumziehende Zellstruktur. Härchen und unechte Schüppchen sind besonders an den Epimerenrändern leicht erkennbar.

Das 1. Beinpaar besitzt in beiden Geschlechtern einen Putzapparat[1], welcher aus vier Bestandteilen besteht, nämlich zwei Kämmchen, einer Bürste und drei Putzborsten. In der Mitte des inneren Endrandes des Carpopodits findet sich ein aus 9—10 langen Spitzen gebildetes Kämmchen, während ein Propoditkämmchen ihm gegenübersteht. Letzteres erstreckt sich über die innere Grundhälfte und besteht aus zahlreichen, nach unten gerichteten Borsten. Unten innen neben dem Carpopoditkämmchen stehen hintereinander drei Stachelborsten, welche am Ende in feine Fäserchen zerschlitzt sind. Über das innere mittlere Drittel des Carpopodits verteilt sich mit zahlreichen, sehr feinen, nach endwärts gerichteten Fasern neben dem Kämmchen eine Putzbürste, bei ♂ und ♀ in gleicher Weise. (Diesen Putzapparat beschreibe ich nach *calcivagus*, das 1. Beinpaar des *subterraneus* ist nicht bekannt, und über *cavicolus* liegen keine Angaben vor.) Am 2. Beinpaar fehlen die vier Bestandteile des Putzapparats gänzlich.

Als Zähnchenbogen (Fig. 14 *zb1*, *zb2*) hebe ich die in gebogener Reihe am Endrand von Mero- und Carpopodit sitzenden Zäpfchen oder Zähnchen hervor, welche im Verein mit den Stachelborsten die Gliedmaßen des Truncus als Grabbeine charakterisieren. Am 1. Beinpaar ist der Zähnchenbogen am Ende des Meropodits nur schwach angedeutet, am Ende des Carpopodits dagegen oben gut entwickelt und durch kurzen Zwischenraum vom Kämmchen geschieden. Am 2. Beinpaar ist er am Meropodit ebenfalls noch schwach, am Carpopodit dagegen reicht er in weitem Halbkreis namentlich innen über das Gebiet hinaus, in welchem sich am 1. Beinpaar das Kämmchen befindet. Ich komme aus dem Vergleich der Beinpaare zu dem Schluß, daß das Carpopoditkämmchen des 1. Beinpaares einen umgewandelten Abschnitt des Zähnchenbogens darstellt.

---

[1] in: Arch. Naturg., 1908, beschrieb ich den Putzapparat von *Sphaerobathytropa ribauti* Verh. und in: Arch. Biontol., 1908, Vol. 2, p. 379, habe ich auf die weite Verbreitung dieser Einrichtung aufmerksam gemacht.

Am 3.—7. Beinpaar ändert sich allmählich die Beschaffenheit der Zähnchenbogen. Am Carpopodit greift er immer im Halbkreis um den Endrand, aber am Meropodit wird er. allmählich stärker. Am 5. Beinpaar ist der Meropoditzähnchenbogen innen schon bis zur ventralen Stachelborste ausgedehnt, außen aber nur ganz kurz. Ähnlich steht es am 6. und 7. Beinpaar, aber am Meropodit des 7. reicht der Zähnchenbogen innen bis zur ventralen Stachelborste und zugleich weit über den Grund des Carpopodits hinaus, außen dagegen noch nicht bis zu den Kerbleisten (Fig. 5).

An diesem inneren, stärkeren Herabreichen der Meropoditzähnchenbogen kann am 5.—7. Beinpaar die Innen- oder Hinterfläche am sichersten erkannt werden.

Borstenkegelchen, ähnlich denen des Antennenschaftes, kommen am Rücken von (Mero-) Carpo- und Propodit aller Beinpaare vor, Stachelborsten finden sich an allen Beingliedern, am reichlichsten unten am Mero-, Carpo- und Propodit.

Federbürsten, welche der Reinigung der hinteren Körperhälfte dienlich sein können, sind in beiden Geschlechtern (Fig. 14 *fb*) am Propoditrücken des 6. und 7. Beinpaares anzutreffen, und zwar bestehen sie aus Fiederborsten, deren Fasern vorwiegend krallenwärts gerichtet sind (Fig. 15). Daneben stehen zahlreiche kürzere Fiederborsten vorn und schuppenartige Borsten hinten. (Ob auch *cavicolus* Federbürsten besitzt, geht aus Carl's Angaben nicht bestimmt hervor, doch zeigen seine figg. 4, 5 und 13 an der betreffenden Stelle reichliche Behaarung.)

Carl's Angabe, daß die „Pleopoden des 1. Paares fast rudimentär“ seien, halte ich für unrichtig. Bei *M. subterraneus* und *calcivagus* bestehen die 1. Pleopoden des ♂ aus einem starken Propodit und großen dreieckigen Exopodit, nur das Endopodit ist verkümmert (Fig. 4). Das Propodit ist breit und ragt außen mit kräftigem Außenlappen vor, welcher am Rand eine Reihe schuppenartiger Spitzen trägt und vor demselben mehrere Kerbleisten mit sehr deutlichen Unterbrechungen. Die 1. Pleopoden des ♀ stimmen sonst mit denen des ♂ überein, besitzen jedoch ein eigentümliches, sehr zartes Endopodit, welches in seiner abgeplatteten Gestalt dem Exopodit ähnelt, jedoch kleiner ist, unter diesem versteckt und von ihm innen, außen und hinten weit überragt wird. Es enthält zahlreiche Blutkörperchen.

2. Pleopoden des ♀ mit großem rundlichem Exopodit, Propodit mit großem Außenlappen, aber ohne Spitzenreihe und ohne Kerbleisten, innen als starker Querbalken sich unter das Endopodit schiebend. Dieses ist scharf von ihm abgesetzt und bildet einen länglichen, bis zur Mitte des Exopodit reichenden Fortsatz (Fig. 7 *2en*), welcher von diesem .verdeckt wird und fast spitz ausläuft.

Die 2. Pleopoden des ♂ unterscheiden sich durch das sehr lange, aber zugleich schmale, das Exopodit weit überragende Endopodit (Fig. 2). Gegen das Propodit ist dasselbe nicht so stark abgesetzt wie beim ♀, aber es besteht selbst aus drei Abschnitten. Der grundwärtige wird durch eine innere Einkerbung beendet (*a*), der mittlere durch ein nach außen vorragendes Läppchen (*b1*). Der Endabschnitt ist nach den Arten etwas verschieden gestaltet, besitzt aber stets innen in einer Längsreihe eine größere Anzahl kleiner glasiger, länglicher Verdickungen, welche ich Spitzknötchen nennen will.

Die 3.—5. Pleopoden zeigen in beiden Geschlechtern keine namhaften Unterschiede, aber von allen Dreien sind die häutig-weichen Endopodite in Zipfel zerteilt, welche unter den deckelartigen Exopoditen versteckt liegen. An den 3. Pleopoden sind die Endopodite in zwei Zipfel gegabelt, welche wie Zangenarme gegeneinander gekrümmt stehen. Vom inneren Teil des Propodit geht ebenfalls ein häutiger, kissenartiger Fortsatz aus, welcher sich zwischen das Exopodit und den inneren Zipfel des Endopodits schiebt (Fig. 6).

An den 4. und 5. Pleopoden sind die Endopodite in drei Zipfel geteilt, von welchen sich zwei nach hinten erstrecken, der dritte aber nach vorn zurückgebogen ist (*a3*, Fig. 8). Innen von den nach hinten gerichteten Zipfeln ist auch hier ein aus dem Propodit herausgestülptes Kissen (*k*) zu finden. Von den beiden nach hinten gerichteten Zipfeln ist der innere der 4. Pleopode besonders lang (*a 1*), läuft spitz aus und erreicht etwa $^4/_5$ der Länge des Exopodits.

Die Atmungsorgane von *Mesoniscus* werden also gebildet durch

1. zweizipflige Endopodite am 3. und dreizipflige Endopodite am 4. und 5. Pleopodenpaar,

2. durch Innenzipfel der Propodite am 3.—5. Pleopodenpaar,

3. kommen außer diesen für beide Geschlechter giltigen Organen noch die Endopodite der 1. Pleopoden des ♀ in Betracht.

In der Hauptsache schließen sich diese Atmungsorgane an diejenigen der Trichonisciden und Onisciden an, namentlich auch mit Rücksicht auf das Fehlen der tracheenartigen Gebilde, der sogenannten „weißen Körper“. In den zarten Endopoditen der 1. Pleopoden des ♀ findet sich eine gewisse Annäherung an die Ligidien. Man hat die Atmungsorgane an den 2.—5. Pleopoden, vielfach als „Kiemen“ bezeichnet, eine Auffassung, welche ich um so weniger teilen kann, als sich durch Versuche gezeigt hat, daß selbst diejenigen Land-Isopoden, welche ausschließlich diese sogenannten „Kiemen“ besitzen, verhältlich schnell im Wasser zugrunde gehen.[1] Die Propodite an den 3.—5. Pleopoden von *Mesoniscus* besitzen starke Muskeln (*m 2*, Fig. 6), durch welche sie zusammengezogen werden. Auch in der Grundhälfte der Exopodite (*3 ex*) kommt ein zwischen Ober- und Unterlamelle ausgespannter Muskel vor, welcher dieselben zusammenpressen kann. Diese Muskeln treiben das Blut aus den Pleopoden heraus, worauf es passiv wieder zurückströmt infolge der elastischen Spannung dieser Gliedmaßen.

Im 15. Isopoden-Aufsatz, a. a. O., p. 381, habe ich bereits auf „Schrillapparate an den Basalia des 7. Beinpaares beider Geschlechter der Trichonisciden“ u. a. Isopoden hingewiesen. Es ist von besonderem Interesse, daß auch *Mesoniscus* einen Schrillapparat besitzt, derselbe jedoch beträchtlich von dem anderer Trichonisciden abweicht. Die Basalia des 7. Beinpaares besitzen überhaupt keine „Streifen von Schrillplättchen“, sondern es finden sich Schrilleisten, welche aus niedrigen, durch zahlreiche Absetzungen mehr oder weniger gekerbt oder gewellt erscheinenden Kanten bestehen, die ich Kerbleisten nenne. Diese Kerbleisten treten auf am 6. und 7. Beinpaar in beiden Geschlechtern in derselben Weise und zwar an der Hinter- oder Innenfläche des 6. sowie an der Vorder- oder Außenfläche des 7. Beinpaares. Schon diese entgegengesetzte Anordnung an den beiden letzten Beinpaaren deutet darauf hin, daß durch gegenseitiges Aneinanderreiben Schrillaute hervorgebracht werden. Dafür spricht ferner die genauere Anordnung. Es finden sich nämlich am 6. Beinpaar die Kerbleisten am Ischio-, Mero-, Carpo- und Propodit, nicht aber am Basale, während am 7. Beinpaar sie auch an diesem entlang ziehen. Dieser Unterschied hängt damit zusammen, daß das 6. und 7. Beinpaar nach hinten gerichtet sind. Reiben sich dieselben aber aneinander, dann kann das 6. Beinpaar zwar die Außenfläche vom Basale des 7. bestreichen, nicht aber umgekehrt das 7. Beinpaar die Innenfläche vom Basale des 6.

---

[1] Vgl. auch W. Herold's Beiträge z. Anat. u. Physiol. einiger Land-Isopoden, in: Zool. Jahrb., Vol. 35, Syst., 1913, p. 514.

In der Hauptsache verlaufen die Kerbleisten parallel und zwar teils gerade, teils gebogen, nämlich 5 am Basale, 7—8 am Ischio-, 8—9 am Mero-, 5—6 am Carpo- und 3—4 am Propodit (Fig. 14 *kl 1—3*). Am Ischiopodit stehen die Kerbleisten oberhalb, am Meropodit unterhalb der Mitte. Auch am Carpopodit befinden sie sich größtenteils unter der Mitte (*kl 2*, Fig. 14), aber zugleich sind die meisten auf die Grundhälfte beschränkt. Nur zwei (drei) laufen bis zum Ende durch. Unter ihnen befindet sich eine Längsrinne und unter dieser wieder ein Längswulst, auf dem die unteren inneren Stachelborsten inseriert sind. An die 2—3 durchlaufenden Kerbleisten des Carpopodits setzen sich ebenfalls 2 weithin verlaufende (*kl 1*) des Propodits, und neben diesen bemerkt man 2 abgekürzte. Auch unter den Propodit-Kerbleisten verläuft eine gebogene Längsrinne (*r*, Fig. 16), unter dieser aber tritt (abweichend von den übrigen Gliedern) eine Spitzenreihe auf, welche aus sehr zarten, am Ende schräg abgeschnittenen, in einer gebogenen Reihe angeordneten unechten Schüppchen besteht (*sl*). Am 7. Beinpaar ist die Spitzchenreihe schwach und kann leicht übersehen werden, am 6. Beinpaar ist sie kräftiger ausgeprägt. Sie zieht, der Längsrinne entsprechend, schräg von unten grundwärts nach oben endwärts und beginnt am 6. Beinpaar ganz unten hinter dem Propoditgrund, am 7. etwas weiter nach oben und innen.

Carl hat den Schrillapparat überhaupt nicht erwähnt, aber ich zweifle angesichts der sonstigen weitgehenden Übereinstimmung nicht im geringsten, daß er auch bei *cavicolus* vorkommt, zumal er bei *subterraneus* und *calcivagus* in übereinstimmender Weise ausgeprägt ist.

Carl's Angabe, daß die männlichen Vasa efferentia „getrennt ausmünden, ohne daß sich paarige Genitalkegel ausgebildet hätten“, kann ich bestätigen. Die männlichen Geschlechtswege krümmen sich gegen die Mediane und münden hier zwar getrennt, aber doch so nahe, daß sie gemeinsam ein unpaares Spermatophor bilden. (Carl scheint dieses nicht beobachtet zu haben.) Von den beiden Männchen, welche ich untersuchen konnte, besaß das eine ein kurzes und gedrungenes, anscheinend noch unfertiges, das andere ein langes und schmales, offenbar für die Copula schon fast fertiggestelltes, aber doch noch in den Genitalöffnungen befestigtes und nach hinten zwischen den 1. und 2. Pleopoden gehaltenes Spermatophor. Das in der Endhälfte etwas dickere aber im ganzen wurmförmige Spermatophor erreicht die Länge von etwa $1^3/_4$ mm, so daß es über die Enden der langen 2. Endopodite noch etwas hinausreicht. Zwischen den Vasa efferentia sitzt das unpaare Spermatophor eingekeilt median zwischen den paramedianen Genitalöffnungen, welche Carl zutreffend schildert als „ganz kurze, genäherte, klappenartige Erhöhungen“. Diese sehr kurzen Genitalhöcker sind häutiger Natur und enthalten große Hypodermiszellen.

Das Spermatophor wird aus dreierlei Bestandteilen zusammengesetzt, welche man auf langer Strecke auch bereits in den Geschlechtswegen verfolgen kann, nämlich außer einer hellen Flüssigkeit eine große Zahl von anscheinend zähen Secrettropfen und dichte Bündel heller, äußerst dünner Spermatozoen (Fig. 22). Indem diese verschiedenen Gebilde aus den beiden Geschlechtsöffnungen getrieben werden, vereinigen sie sich infolge der sehr nahen Nachbarschaft derselben sofort. Die zwei Spermatozoenbündel kleben zu einem zusammen, und um sie herum bilden die Secretmassen eine einheitliche Hülle. Zahllose Tropfen verschiedener Größe enthält dieses Spermatophor, während sich in den Vasa efferentia zum Teil noch größere Tropfen vorfinden.

Die verwandtschaftliche Stellung

der Gattung *Mesoniscus* läßt sich auf Grund der vorhergehenden ausführlicheren Charakteristik, dem schon oben Gesagten entsprechend, nur so bestimmen, daß eine nähere Verwandtschaft mit *Ligidium* durchaus abzulehnen ist. Das Pleon von *Ligidium* zeigt so zahlreiche und zum Teil beträchtliche Unterschiede, daß diese allein schon einen verwandtschaftlichen Zusammenhang mit *Mesoniscus* verbieten. Wir treffen bei *Ligidium* nicht nur stark entwickelte und völlig getrennte Penes, sondern dem entsprechend auch paarige Spermatophoren. Während den 1. Pleopoden der *Mesoniscus*-♂ die Endopodite fehlen, sind sie bei *Ligidium* besonders stark entwickelt. *Ligidium* besitzt auch nicht die in Zipfel geteilten, sondern sehr breite Atmungs-Endopodite. Von der hornartigen Uropodenpropodit-Verlängerung der Ligidien ist wieder bei *Mesoniscus* keine Andeutung zu sehen. Wenn auch die Kieferfüße eine weitgehende Übereinstimmung zeigen, dann sind dafür die Antennulen desto unähnlicher.

Gerade in den Antennulen schließt sich *Mesoniscus* zweifellos an die Trichonisciden an, ebenso in der Gestalt der Uropoden, im allgemeinen Körperbau oder Habitus, in der Gestalt der Beine und Gliederung der Antennen. Gezipfelte Atmungsendopodite der 3.—5. Pleopoden treffen wir ebenfalls bei den Trichonisciden. Endlich ist auch in den männlichen Copulationsorganen dieser Familie insofern eine weit nähere Beziehung zu *Mesoniscus* gegeben, als, dem unpaaren Spermatophor entsprechend, auch ein unpaarer freier Penis vorkommt. Da nun die Samenwege getrennt in denselben eintreten, so erhalten wir genau den Sachverhalt von *Mesoniscus*, wenn wir uns den Penis der Trichonisciden bis zum Grund verkümmert denken.

Mesoniscus calcivagus n. sp.

Körper schneeweiß, ohne Ocellen. ♀ $6^1/_2$—7 mm, ♂ 6 mm lang. ♂ etwas schlanker als das ♀.

Die Federbürsten des 6. und 7. Beinpaares sind in beiden Geschlechtern in gleicher Weise ausgebildet. Der Endabschnitt der Endopodite der 2. männlichen Pleopoden (Fig. 6) verschmälert sich sehr langsam und gleichmäßig endwärts, und sein längliches Endstück (*d*, *e*) ist noch dünner und unter stumpfem Winkel abgesetzt.

Vorkommen. Bei Kirchberg a. Pielach in Niederösterreich entdeckte ich 1 ♀ und 1 ♂ dieser Art in etwa 400 m Höhe in einem ostwärts gelegenen Laubwalde am Hange eines teilweise von Kalkklippen durchsetzten Berges am 23./9. 1913. Die Tierchen befanden sich unter einer großen Kalksteinplatte an einem Corylus-Busch und zwar an einer Stelle, welche ziemlich viel Sonne erhält.

Unter einem Nachbarstein hausten *Platyarthrus hoffmannseggii* unter Ameisen, anscheinend *Lasius niger*. Dieser Berghang muß im Sommer zeitweise recht trocken werden.

Am Kreuzkogel bei Mariazell erbeutete ich in 860 m Höhe 2 ♀♀ und 1 Junges von $3\frac{1}{2}$ mm Länge in gemischtem Walde ebenfalls unter größeren Kalksteinen in Gesellschaft des *Lasius flavus* am 21./9. 1913. Die Tiere beider Fundplätze stimmen miteinander überein.

Mesoniscus subterraneus n. sp.

♂ $5\frac{2}{3}$ mm lang, ist äußerlich von *calcivagus* nicht zu unterscheiden. Leider hat das einzige Stück die vorderen Beinpaare verloren und auch das 7. Bein auf einer Seite. Daher bin ich nicht sicher, ob der auffallende Unterschied hinsichtlich der Bürste am Propodit des 7. Beines ein durchgreifender ist, was erst weitere Funde bezeugen müssen. Während sich nämlich am 6. Beinpaar eine Federbürste ganz wie bei *calcivagus* vorfindet, ist das am Propodit des 7. Beines nicht der Fall. Statt der lockeren Federborsten findet sich vielmehr ein aus verklebten Borsten bestehender Kamm, welcher am Ende in ein kleines Spitzchen ausgezogen ist. Dieser Kamm ist übrigens auch niedriger als die Federbürsten.

M. subterraneus bildet insofern eine Vermittelung zwischen den beiden anderen Arten, als er in der Zahl der Geißelglieder mit *cavicolus* übereinstimmt, ebenso hinsichtlich der mandibularen Fiederstäbchen, in der Zahl der Pleon-Körnchenreihen dagegen mit *calcivagus* übereinstimmt und ebenso in den angegebenen Eigentümlichkeiten der Kieferfüße. Trotzdem ist *subterraneus* eine besondere Art, was sich am besten aus der Gestalt der Endopodite der 2. männlichen Pleopoden ergibt:

Die Endabschnitte (Fig. 2 u. 3) sind etwas breiter als bei *calcivagus* und verschmälern sich zugleich stärker bis über die Mitte hinaus. Die an beiden Enden verjüngten Spitzknötchen, deren es 24—25 gibt, treten deutlicher hervor. In Fig. 3 sind bei *c 2* noch die 3 letzten zu sehen. Ganz abweichend gestaltet ist das durch das Aufhören der Spitzknötchen bezeichnete Endstück des Endabschnittes. Es erscheint sowohl gekrümmt als auch etwas aufgetrieben, außerdem 2mal etwas eingeschnürt, bei *d 1* und *d 2*. Die endwärtige Einschnürung zeigt einige winzige Knötchen; am abgerundeten Ende aber finden sich noch 4 Spitzknötchen (*e*).

Vorkommen. Das einzige männliche Stück des *subterraneus* entdeckte ich am 24./4. 1913 in etwa 1000 m Höhe im Bereich der berühmten prähistorischen Fundstätte von Salzberg bei Hallstadt, unter einem mehr als 1 Kubikfuß messenden Kalksteine, welcher tief in nasses Fagus-Laub gebettet lag, während sich daneben noch ein ausgedehntes Schneelager vorfand.

Es hat mich besonders gefreut, an dieser für die Anthropologie so bedeutsamen Stätte auch ein zoologisch so kostbares Objekt aufgefunden zu haben, wodurch ich zugleich entschädigt wurde für das Mißtrauen des angestellten Waldhüters, welcher sich einbildete, daß ich in jeder Tasche einen Knochen oder Schädel mitführen könnte.

Zoogeographische Bemerkung.

Die große zoogeographische Bedeutung des *Mesoniscus subterraneus* und *calcivagus* liegt darin, daß mit diesen Formen zum erstenmal aus den nordöstlichen Kalkalpen Isopoden nachgewiesen worden sind, welche als endemische Charakterformen derselben gelten können und das um so mehr, als diese zarten Tierchen nur da zu existieren vermögen, wo sie sich in der warmen Jahreszeit in tiefen Gesteinsspalten verstecken können. Eine solche Möglichkeit bieten ihnen aber in ausgedehnterem Maße nur die mesozoischen Kalkformationen. Sind diese Isopoden aber, woran nicht zu zweifeln ist, absolut kalkhold, dann ist schon dadurch die Möglichkeit ihrer Verbreitung nach Norden und Süden stark eingeschränkt. Die bisherigen Funde innerhalb einer montanen Alpenzone zwischen 400 und 1000 m Höhe sprechen dafür, daß diese Gattung auch von Laubhölzern abhängig ist. Der Darminhalt des *subterraneus* deutete auf zerfressenes Fagus-Fallaub; er bestand aus einer braungelben Masse, in welcher sich größere Stückchen pflanzlichen Zellgewebes vorfanden, dazwischen auch verzweigte Zellfäden, wahrscheinlich Wurzelstückchen und deren Ausläufer, Sandkörnchen nur sehr wenig und keine Spuren von tierischer Nahrung.

Nachdem meine beiden Arten oberirdisch gefunden wurden, muß damit gerechnet werden, daß auch *cavicolus* oberirdisch vorkommt. Immerhin muß berücksichtigt werden, daß diese Isopoden in den Südalpen durch Hitze und Dürre mehr als in den Nordalpen bedrängt werden und infolgedessen in ersteren eher Veranlassung haben in Höhlen Zuflucht zu suchen. Jedenfalls ist *Mesoniscus* ein neues Beispiel¹) für meine schon 1899 in No. 584 und 602 des Zoologischen

---

1) Kürzlich prophezeite ich für den bisher nur aus der Haselhöhle bei Wehr bekannten Diplopoden *Xylophageuma vomrathi* Verh., daß er

Anzeigers (über europäische Höhlenfauna) dargelegte Anschauung, daß es, wenigstens unter den Gliedertieren, „überhaupt keine absoluten Höhlentiere giebt“. Daß die nördlichen Kalkalpen andere Arten beherbergen als die südlichen, entspricht durchaus der gänzlichen Trennung beider Gebiete. Da Hallstadt vom Vareser See etwa 420 km, von Kirchberg a. P. (M. Zell) etwa 125—130 km entfernt liegt, so bezeugen die bisherigen Funde bereits eine Ausbreitung der Gattung über 550 km weit auseinander liegende Plätze. Nicht nur dieser Umstand, sondern auch die Tatsache, daß die Gegend des Vareser Sees in der Süd-Nord-Richtung so weit von den österreichischen Fundplätzen abliegt, spricht dafür, daß die Gattung wahrscheinlich in den Nordalpen noch weiter nach Westen und in den Südalpen weiter nach Osten reicht.

M. subterraneus nimmt nicht nur morphologisch und geographisch eine Mittelstellung ein, sondern auch biologisch. Wenigstens deutet der Fund an einem kühlen Ort unter tiefliegendem Felsstück auf eine sehr versteckte Lebensweise, welche eine gewisse Mitte hält zwischen dem offneren Auftreten des *calcivagus* einerseits und dem Höhlenleben des *cavicolus* andrerseits.

Für die Beurteilung der früheren Klimaperioden sind die zahlreichen endemischen Diplopoden, welche ich aus Süd-Deutschland und den Alpen nachgewiesen habe, von grundlegender Bedeutung. Ihnen gesellen sich nunmehr die vorliegenden Isopoden bei als wichtige Schicksalsgenossen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 28.

Fig. 1—6. *Mesoniscus subterraneus n. sp.* ♂.

Fig. 1. Exopodit der 2. Pleopode von außen gesehen. 60 : 1.

Fig. 2. Linke 2. Pleopode (und Stück des rechten) von außen (unten) her dargestellt, bei *x* ist das Exopodit (dessen Ansatzstelle in Fig. 1 ebenfalls mit *x* bezeichnet) abgenommen. *a* und *b 1* die hauptsächlichsten Absetzungsstellen des Endopodits (*2 en*), *y* dessen Grenze gegen das Propodit (*2 pr*). 90 : 1.

Bei *b 2* ist das Läppchen *b 1* stärker vergrößert. 220 : 1.

Fig. 3. Endabschnitt vom Endopodit der 2. Pleopode. 220 : 1.

---

auch kein absolutes Höhlentier sei, und nach wenigen Monaten wurde durch Bigler meine Prophezeiung erfüllt.

Fig. 4. Rechte 1. Pleopode von unten gesehen, *md* mediane Einknickung zwischen den Propoditen (*1 pr*). 60 : 1.

Fig. 5. Meropodit des rechten 7. Beines von hinten (innen) gesehen. 125 : 1.

Fig. 6. Die 3. Pleopode von oben (innen) her dargestellt, doch ist an der linken Pleopode das Endopodit fortgelassen. *a 1—3* die drei Zipfel des rechten Endopodits, *m2* Muskeln des Propodits. 56 : 1.

Fig. 7—11. *Mesoniscus calcivagus n. sp.*

Fig. 7. Rechte 2. Pleopode des ♀ von unten gesehen. 56 : 1.

Fig. 8. Linke 4. Pleopode des ♀ von unten gesehen. 125 : 1.

b der Schaft des Exopodits (*4 ex*), *k* inneres Kissen des Propodits, neben dem in drei Zipfel *a 1—3* zerteilten Endopodit.

Fig. 9. Endhälfte eines Endopodits der 2. Pleopoden des ♂. 125 : 1.

Fig. 10. Das 5. Schaftglied und die Geißel einer Antenne des ♂. 125 : 1.

Fig. 11. Ende des letzten Antennengeißelgliedes des ♂ mit Faserbüschel. 340 : 1.

Fig. 12 und 13. *M. subterraneus n. sp.* ♂.

Fig. 12. Ende des 5. Schaftgliedes und die Geißel einer Antenne des ♂. 150 : 1.

Fig. 13. Vorzahnstück der rechten Mandibel. 340 : 1.

Fig. 14—18. *M. calcivagus n. sp.* ♀.

Fig. 14. Meropodit (*mep*), Carpopodit (*cap*) und Propodit (*prp*) des rechten 7. Beines von außen und vorn gesehen. *zb 1* und *2* Zähnchenbogen. *kl 1—3* Kerbleisten. *fb* Federbürste. 125 : 1.

Fig. 15. Einige Fiederborsten aus der Federbürste. 220 : 1.

Fig. 16. Kerbleisten (*kl*) aus der vorderen Grundhälfte des Propodits des 7. Beinpaares, daneben eine Rinne (*r*) und eine Spitzchenreihe (*sl*). 220 : 1.

Fig. 17. Antennula von vorn gesehen. 340 : 1.

Fig. 18. Rechte Mandibel. 125 : 1.

Fig. 19—22. *M. subterraneus n. sp.* ♂.

Fig. 19. Endglied einer zurückgebogenen Antennula. 340 : 1.

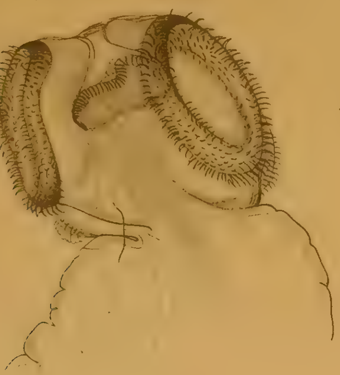
Fig. 20. Teile der linken Mandibel, oben Zahnstück und Vorzahnstück, unten der Kaufortsatz. 220 : 1.

Fig. 21. Linker Kieferfuß von unten gesehen. 125 : 1.

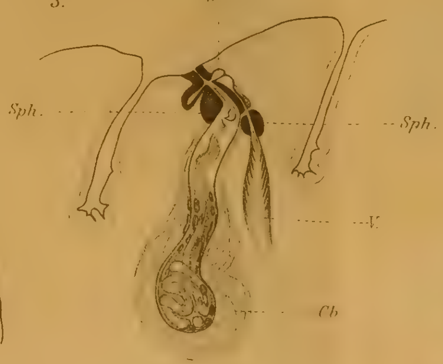
Fig. 22. Stück aus einem halbfertigen Spermatophor mit Secret und Spermatozoenbündeln. 220 : 1.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

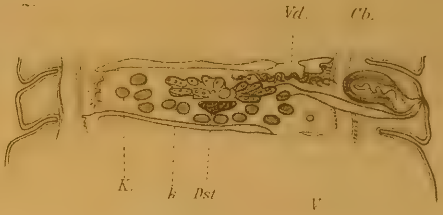
1.



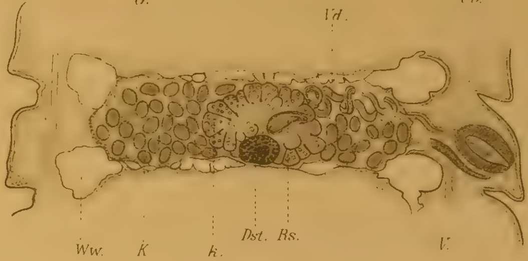
3.


gk.
Sph.
Sph.
V.
Cb

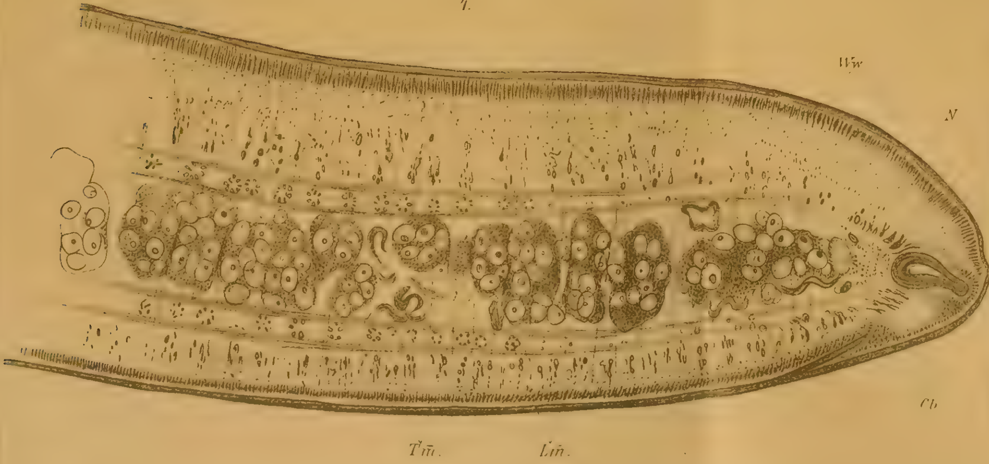
2.


Vd.
Cb.
K.
k
Dst
V

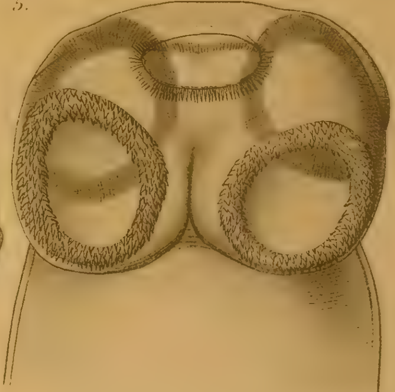
6.


Vd.
Cb.
Ww.
K
k.
Dst.
Bs.
V.

4.

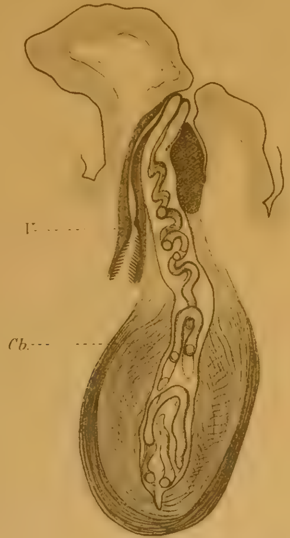


5.

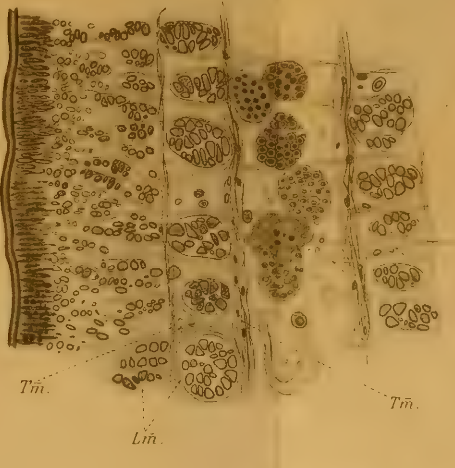


Gustav Fischer

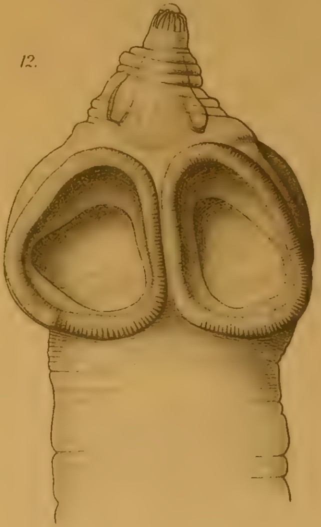
7.



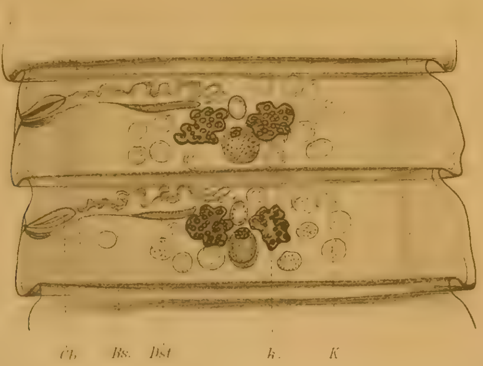
8.



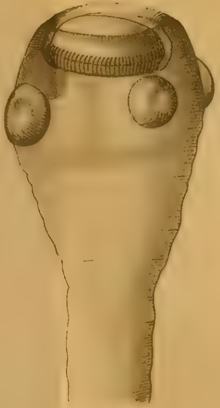
12.



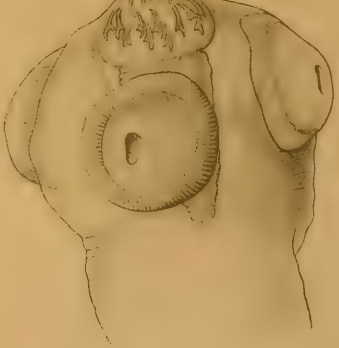
9.



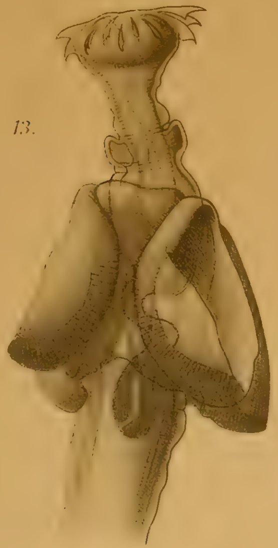
10.



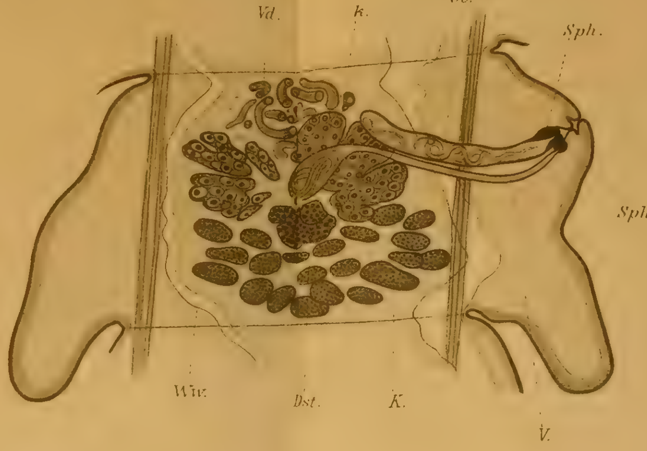
11.



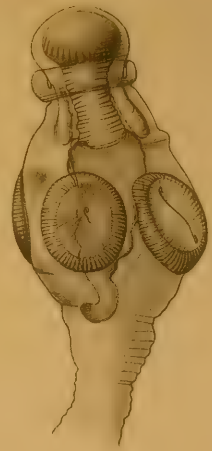
13.



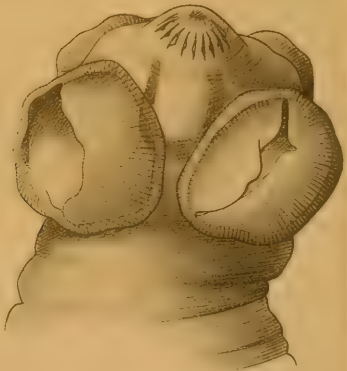
14.


Vd.
k.
Cb.
Sph.
Sph.
Ww.
Dst.
K.
V.

15.

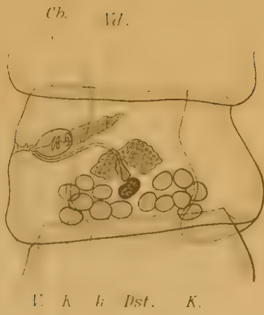


17.

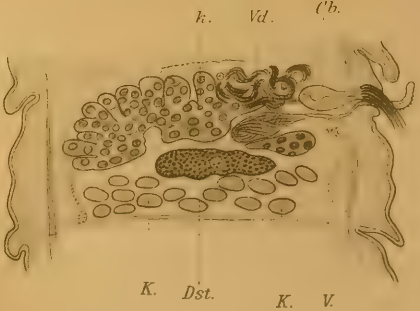


18.

16.

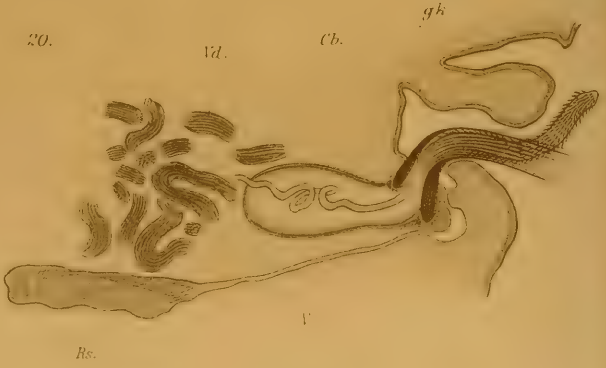

Cb.
Vd.
V.
k
k
Dst.
K.

19.

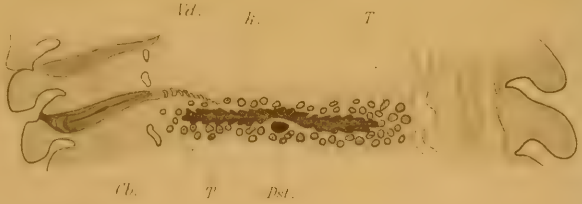

k.
Vd.
Cb.
K.
Dst.
K.
V.

Verlag v. Gustav Fischer in Jena.

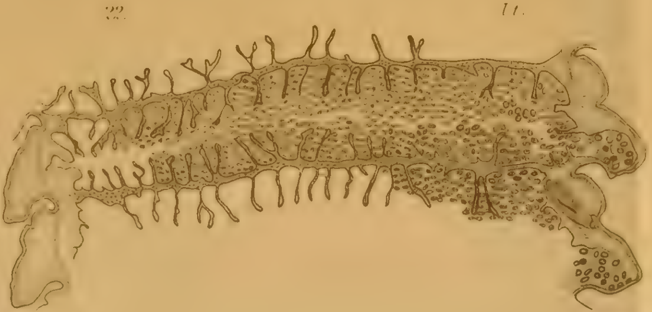
20.



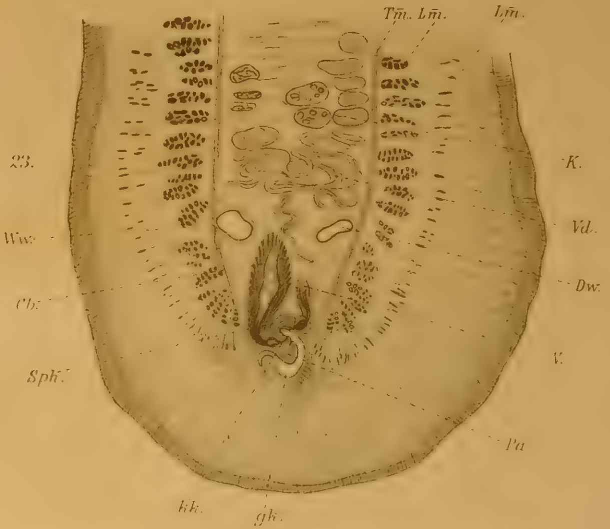
21.


Vd.
k.
T
Cb.
T
Dst.

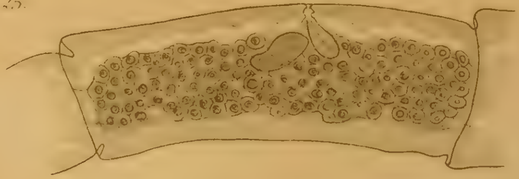
22.



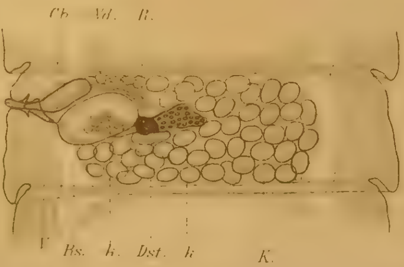
23.

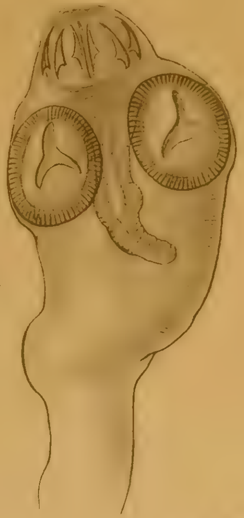

Tm. Lm.
Lm.
K.
Vd.
Dw.
V.
Pa
Ww.
Cb.
Spk.
kk.
gk.

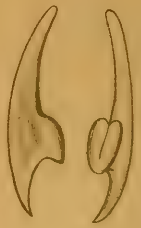
25.

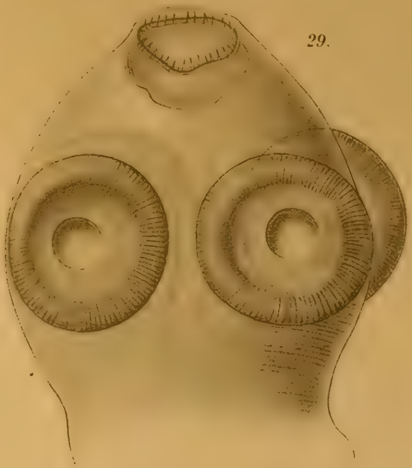


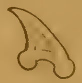
24.

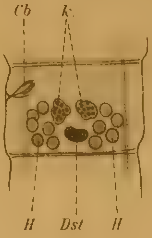

Cb
Vd.
R.
V
Rs.
k.
Dst.
k
K.

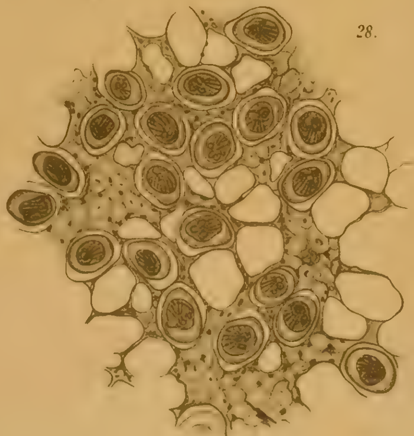

26.

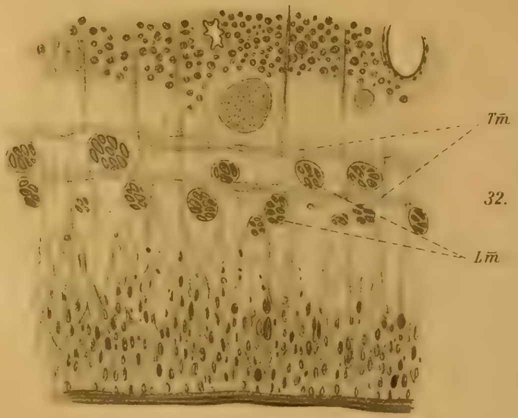

27.


29.


30.


31.


28.

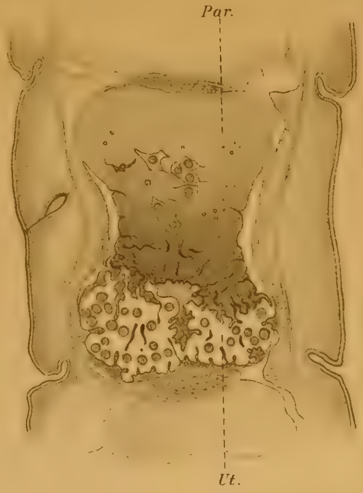

32.

[illegible]

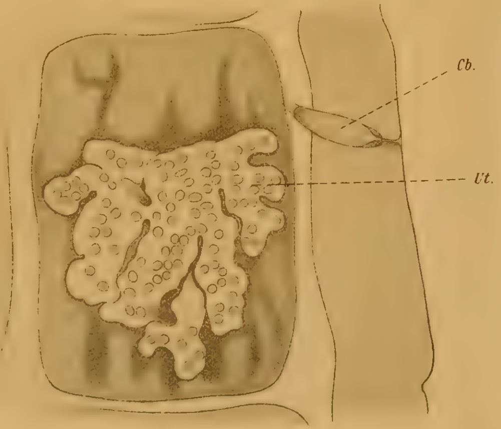
Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. E.A.Funke, Leipzig

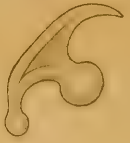
33.



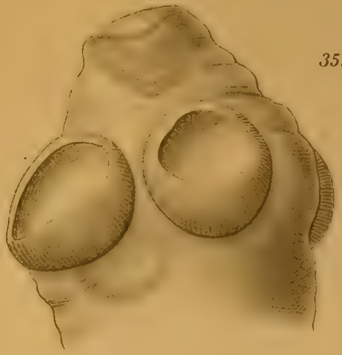
34.



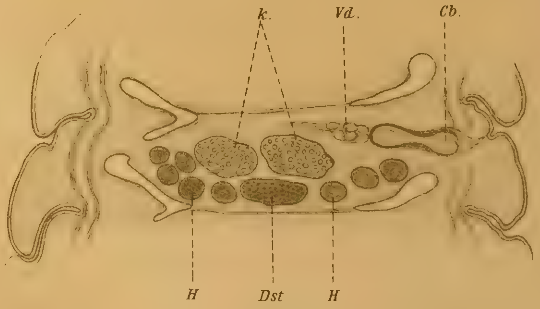
36.



35.



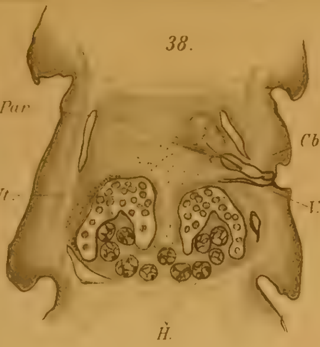
37.

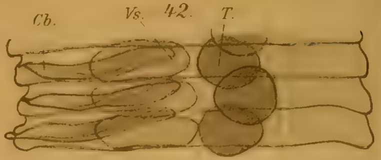

k.
Vd.
Cb.
H
Dst
H

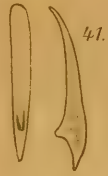
Skrjabin

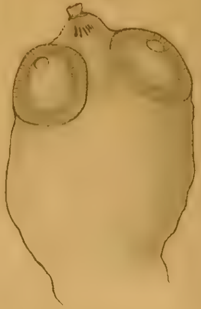
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

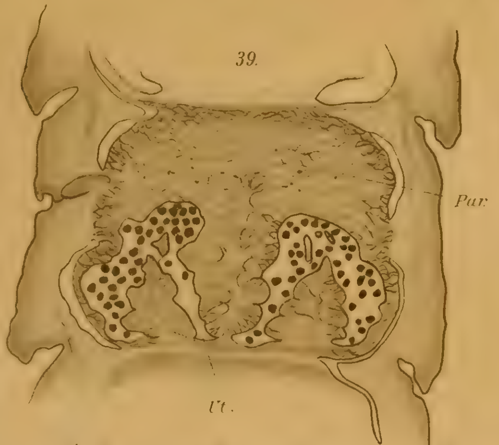
Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig

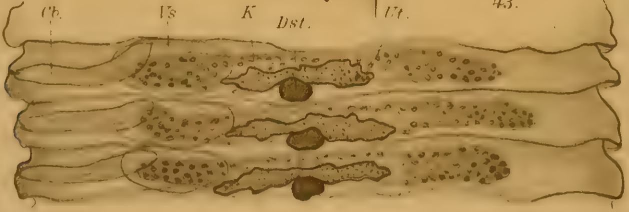

38.

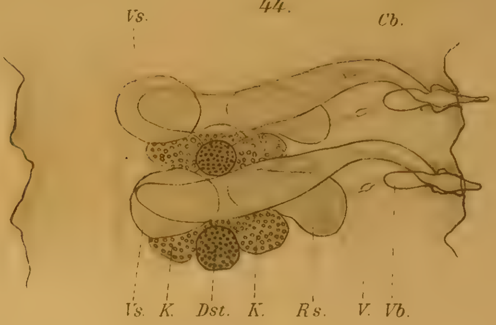

42.

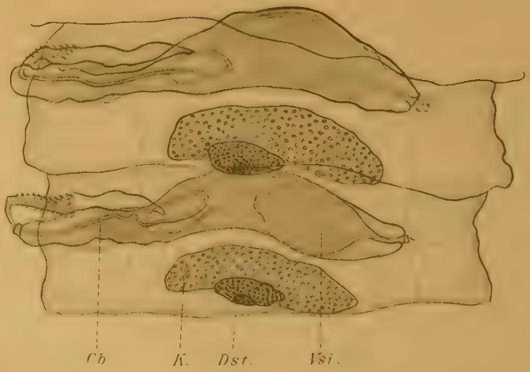

41.

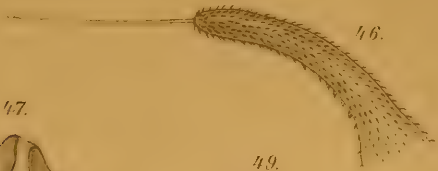

40.


39.


43.
Cb.
Vs
K
Dst.
Ut.

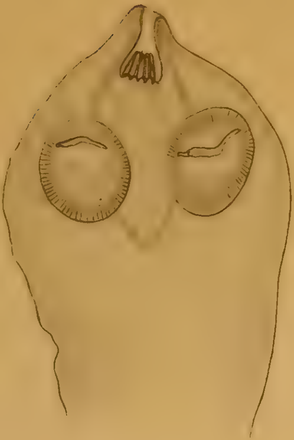

44.
Vs.
Cb.
Vs.
K.
Dst.
K.
Rs.
V.
Vb.


45.

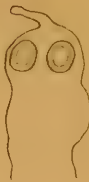


46.

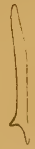
47.



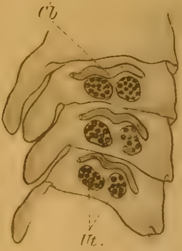
49.



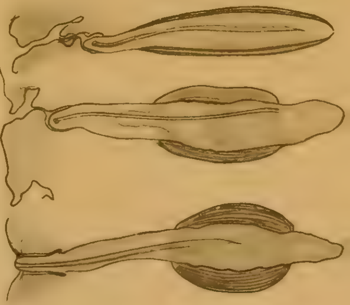
48.

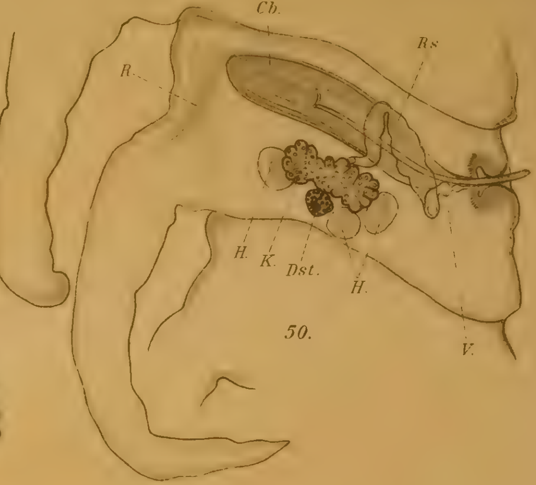


51.



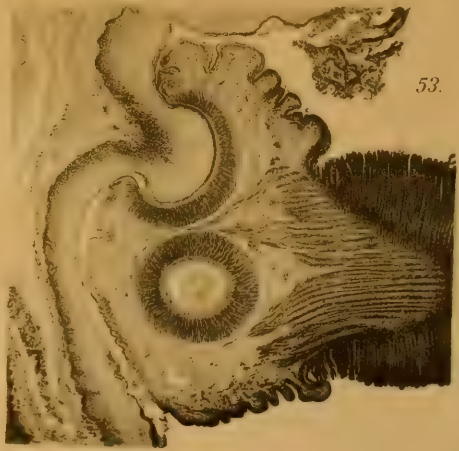
54.




Cb.
Rs
R.
H.
K.
Dst.
H.
V.

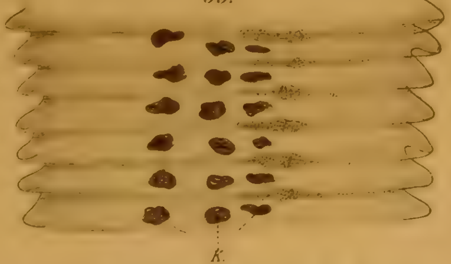
50.

52.

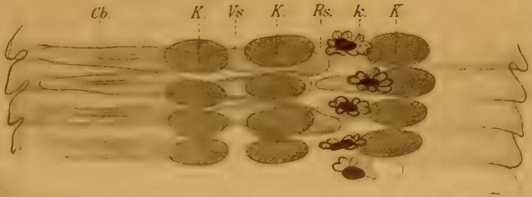


53.

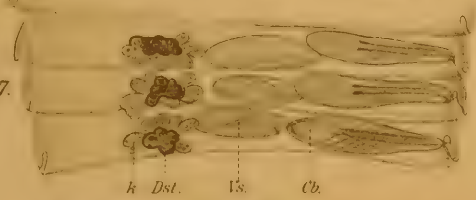
55.



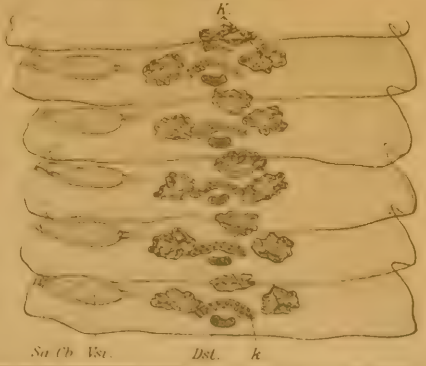
56.


Cb.
K.
Vs
K.
Rs.
k.
K

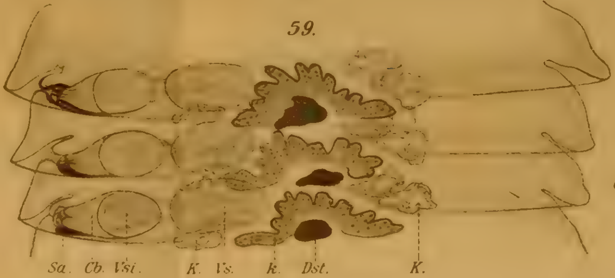
57.



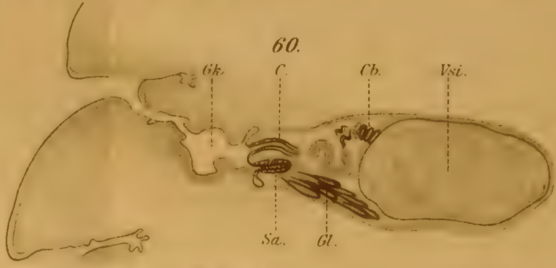
58.


K.
Sa
Cb
Vsi.
Dst.
k

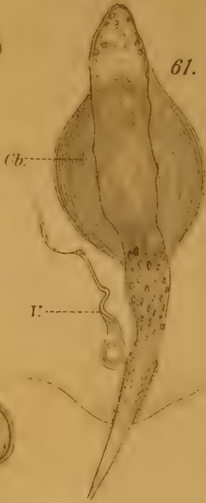
59.


Sa.
Cb.
Vsi.
K.
Vs.
k.
Dst.
K.

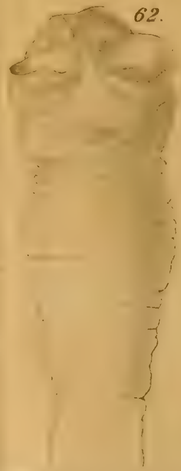
60.


Gk.
C.
Cb.
Vsi.
Sa.
Gl.

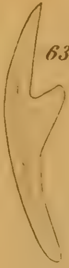
61.



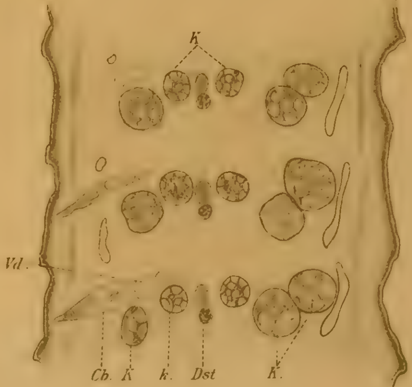
62.



63.

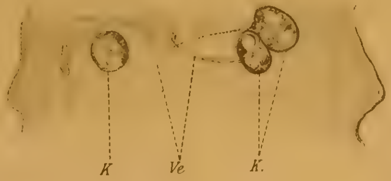


64.

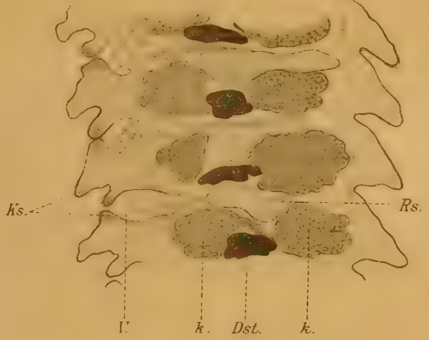

K
Vd.
Cb.
K
k.
Dst
K.

Gustav Fischer

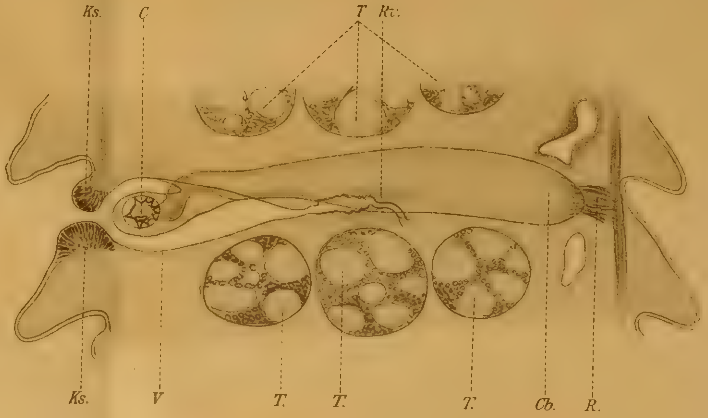
65.



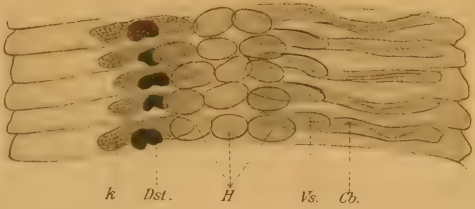
66.


Ks.
Rs.
V.
k.
Dst.
k.

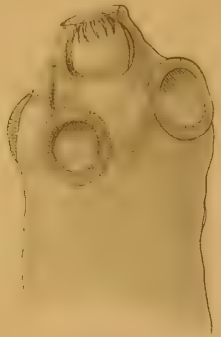
67.


Ks.
C
T
Rv.
Ks.
V
T.
T.
T.
Cb.
R.

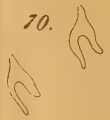
68.



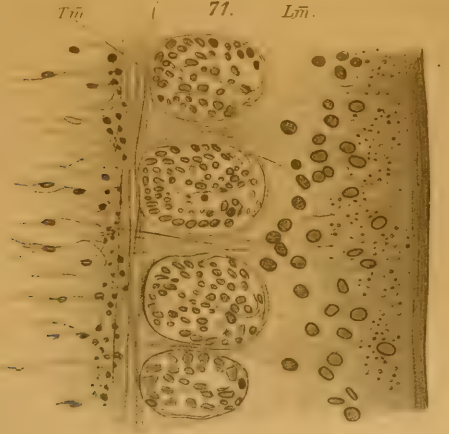
69.



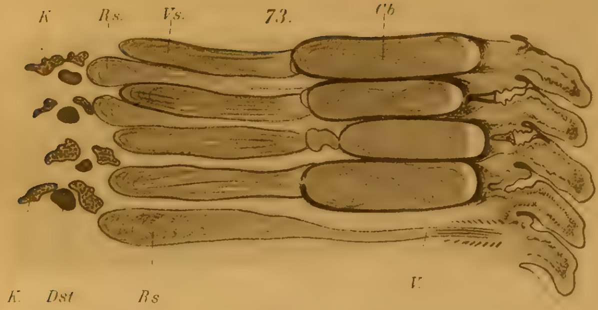
70.



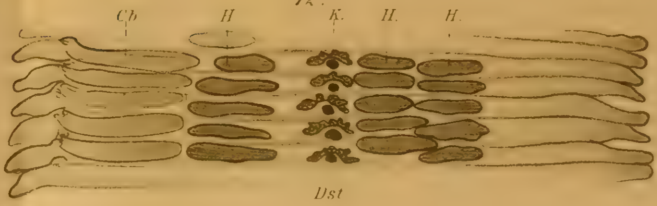
71.



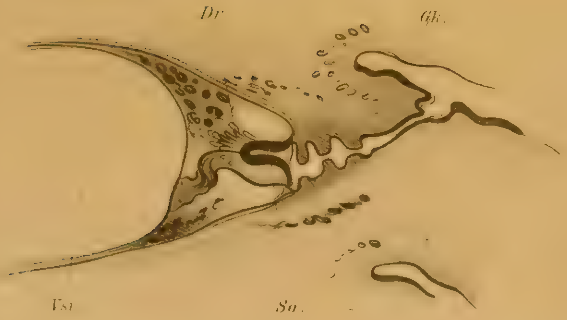
73.

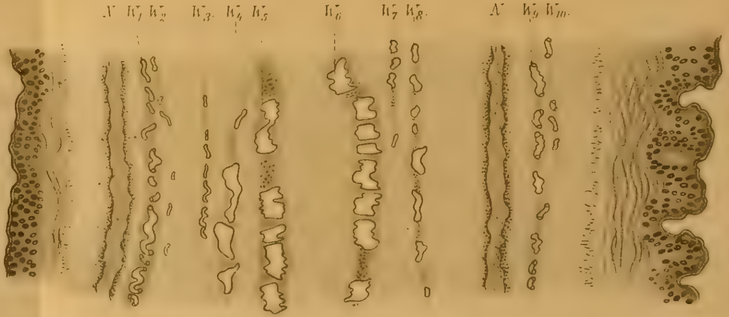

K
Rs.
Vs.
Cb
V.
K.
Dst
Rs

72.



74.

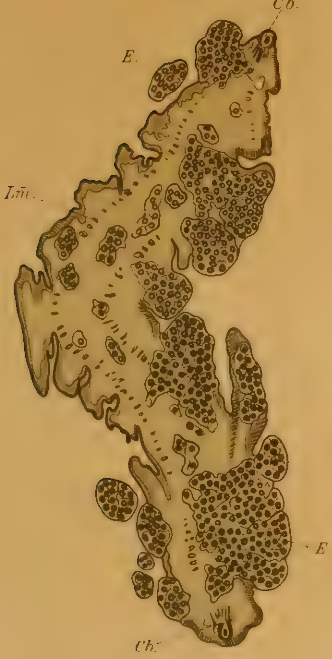



N
W_1
W_2
W_3.
W_4
W_5
W_6
W_7
W_8.
N
W_9
W_{10}.

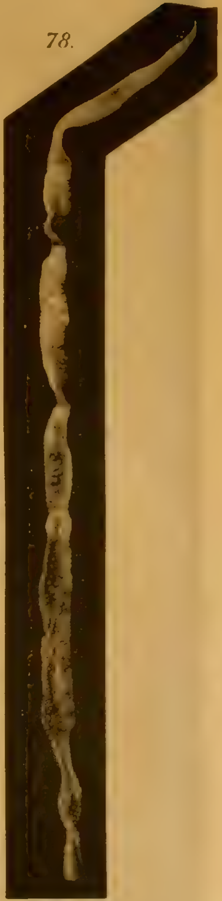
75.

Gustav Fischer

76.



78.



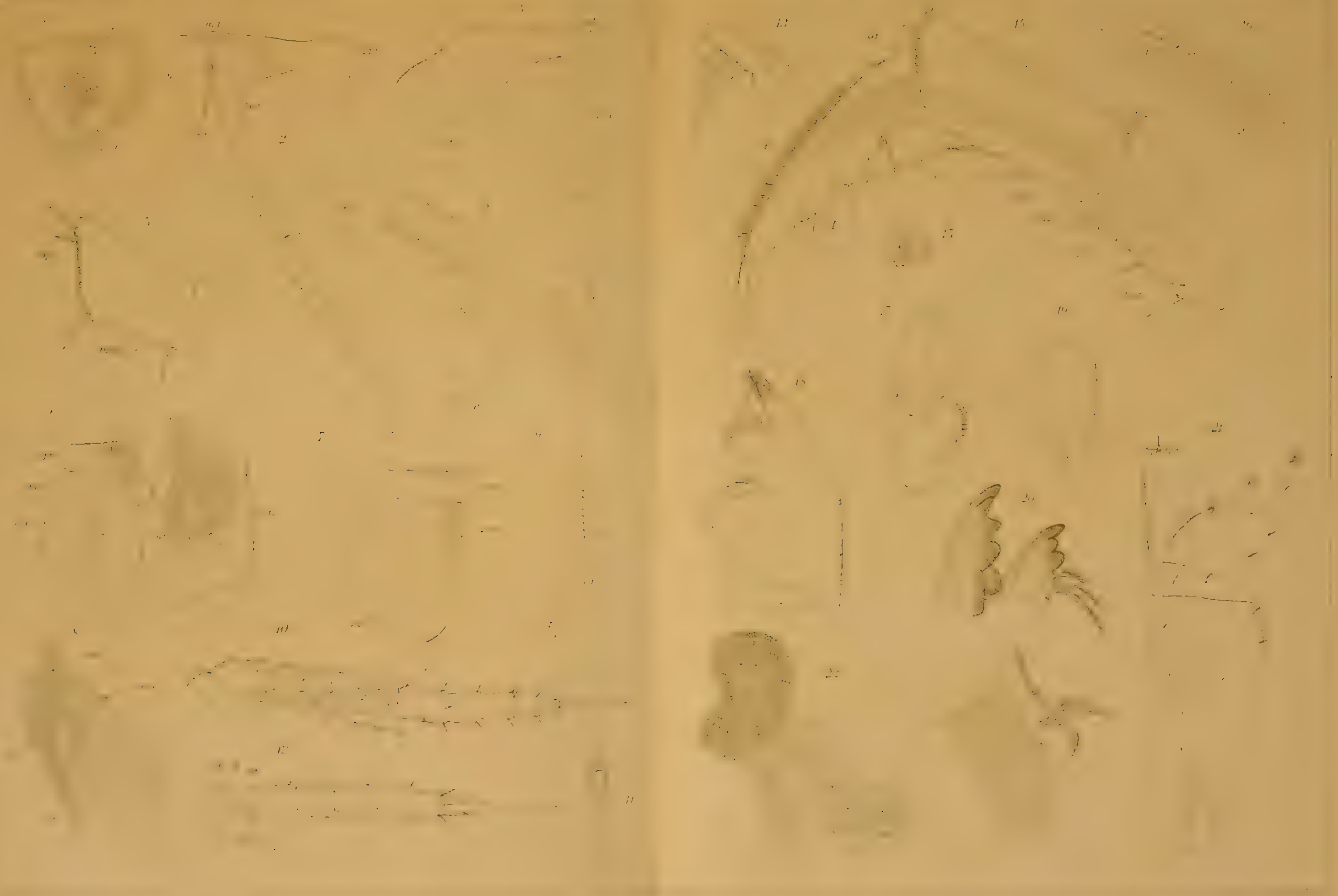
81

77.

79 80.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig


2
7
10
12
13
15
20
21
22

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die myrmecophilen Phoriden der Wasmann'schen Sammlung.

Mit Beschreibung neuer Gattungen und Arten und einem Verzeichnis aller bis Anfang 1914 bekannten myrmecophilen und termitophilen Phoriden.

Von

H. Schmitz, S. J. (Sittard, Holland).

Mit Tafel 29—30 und 11 Abbildungen im Text.

Im September 1913 übergab mir Herr P. E. Wasmann das umfangreiche Material myrmecophiler Phoriden, welches er seit 20 Jahren teils selbst, teils mit Hilfe seiner Korrespondenten sammelte, zur Bearbeitung. Für mich war es eine ebenso interessante wie lehrreiche Beschäftigung, so viele seltene und hochspezialisierte Phoriden aus fast allen Weltteilen zu studieren; sie gewährte mir einen Überblick über die bisher beschriebenen Formen und gab mir Gelegenheit manches zu klären und auch einiges zu berichtigen, was frühere Untersucher an dem meist sehr spärlichen ihnen zur Verfügung stehenden Material nicht genau erkannten und infolgedessen unrichtig dargestellt haben.

Wie sehr ich Herrn P. Wasmann für die selbstlose Freundlichkeit, mit der er mir auch die Neubeschreibung von 3 Gattungen und 6 Arten überließ, zu Danke verpflichtet bin, brauche ich nicht zu sagen. Auch den Herren H. St. Donisthorpe-London, Dr. Wood-Tarrington, Inspector Lundbeck-Kopenhagen und Stadtbaurat

Th. Becker-Liegnitz spreche ich hiermit meinen verbindlichsten Dank aus für Typensendungen und verschiedentlichen Meinungsaustausch.

Im Folgenden gehe ich zunächst das Material der Wasmannschen Sammlung der Reihe nach durch, erst die *Phorinae*, dann die *Platyphorinae* (Erster Teil) und stelle dann die bis jetzt bekannt gewordenen myrmecophilen und termitophilen Phoriden zu einem kritischen Verzeichnis zusammen (Zweiter Teil).

Zu der Einteilung *Phorinae — Platyphorinae* muß ich bemerken, daß meines Wissens bis jetzt von keiner Seite der Versuch gemacht worden ist, die stark heterogen zusammengesetzte Subfamilie *Phorinae* zu zerlegen. Die Frage ihrer Aufteilung ist noch immer nicht spruchreif und läßt sich auch mit Hilfe der hier zu beschreibenden neuen Formen nicht entscheiden. Denn dies sind wieder fast ausnahmslos stark aberrante Weibchen, deren nicht vorliegende Männchen uns leider unbekannt bleiben. Auf solche Weibchen systematische Kategorien zu gründen, ist theoretisch bedenklich und praktisch unmöglich. Auf die theoretischen Bedenken macht Annandale aufmerksam: ... It is possible that the discovery of males would in several cases completely upset a classification based solely on degenerate females, among which the phenomenon of convergence has possibly been manifested. It is even possible that the males of some of these genera are already known under other generic names (in: Spol. Zeyl., Vol. 8 [1912], p. 86). Es ist infolgedessen bei den Phoriden mit spezialisierten Weibchen als morphologische Gesetzmäßigkeit die Tatsache zu beobachten, daß ihre Gattungen wenig gemeinsame Merkmale aufweisen oder, besser gesagt, daß die Merkmale nicht gruppenweise, sondern in beständig wechselnden Kombinationen vorkommen, während die Arten oft nur minutiös differieren und dabei zahlreich sein können (*Puliciphora* bis 1913 schon 17 Arten!)

Der letztere Umstand zwingt zu einer Manchem vielleicht übertrieben scheinenden Ausführlichkeit bei den Neubeschreibungen. Doch nur der wird geneigt sein über zu große Ausführlichkeit zu klagen, der die neuere Geschichte der Phoridenforschung und die Phoridenliteratur wenig kennt: zeigt sie ja doch fast auf jeder Seite, wie durch das Verschweigen scheinbar unbedeutender Merkmale, noch mehr durch kleine Beschreibungsfehler und Verzeichnungen die größten Unklarheiten, Mißverständnisse und endlose Diskussionen entstehen. Durch Typenvergleichung läßt sich zwar schließlich alles aufklären, doch ist diese schon wegen der Vergänglichkeit der Typen nicht immer möglich. Die Originalbeschreibung muß also die Originaltype ersetzen. Das kann sie aber nur, wenn sie hinreichend ausführlich ist. Daß sich diese Ausführlichkeit, die übrigens bei der Bearbeitung außereuropäischer Phoriden allgemein Brauch und auch den Arbeiten von WANDOLLECK, TRÄGÅRDH, ENDERLEIN u. A. eigen ist, tatsächlich lohnt, hatte ich bei der Bearbeitung des vorliegenden Materials wieder mehrfach zu erfahren Gelegenheit. Wäre z. B. ANNANDALE bei Beschreibung seines *Rhynchomicropteron puliciforme* nur etwas weniger ins Detail gegangen, so wäre es unmöglich gewesen, in dem Exemplar der WASMANN'schen Sammlung eine neue Art zu erkennen; der gleiche Fall wiederholte sich bei einer *Acontistoptera*.

Die sorgfältigste Darstellung wurde besonders den Typen der neu aufgestellten Gattungen zuteil, gerade bei diesen ist mit Text und Abbildungen nicht gespart worden.

Die in den folgenden Beschreibungen angewandte Terminologie ist die gewöhnliche. Mit BRUES halte ich daran fest, die Phoridenfühler nicht 6gliedrig zu nennen, sondern 3gliedrig mit dreiteiliger Borste (BRUES, The systematic affinities of the dipterous family Phoridae, in: Biol. Bull. Vol. 12 [1907] p. 350). Bei den Beinen unterscheide ich Innen- und Außenseite, Dorsal- und Ventralfläche. Die „innere“ ist immer die Beugeseite von Schenkel und Schienen, die entgegengesetzte also ist die Außenseite. Die Dorsalseite eines Phoridenschenkels ist die dem Bauch des Tieres zugekehrte, die gegenüberliegende ist die Ventralseite. Die Beschreibung der Beine wurde außer bei *Aenigmatopoeus n. g.* kürzer gefaßt als bisher vielfach (auch in meinen Beschreibungen) üblich, weil ich im Laufe dieser Arbeit konstatierte, daß so manche als etwas ganz Besonderes beschriebene Merkmale, z. B. die Haarbürsten auf dem Hintermetatarsus, auch unter den europäischen Phoriden weit verbreitet sind. Unsere *Hypocera vitripennis* MEIG. hat z. B. solche Haarbürsten sogar an den Vorderbeinen und dazu in hohem Grade verkümmerte Pulvillen!

Erster Teil.

A. Phorinae.

Hexacantherophora n. g. ♀.

(Taf. 29 Fig. 1.)

Kopf über anderthalbmal so breit wie lang, hinten bedeutend höher als vorn, mit bogenförmig absteigender Stirn (Profil: ein Kreisquadrant). Hinterrand zu beiden Seiten der Mitte schwach ausgebuchtet. Oberseite mit kurzer Behaarung und an allen Rändern sowie auf der Stirnmitte mit langen, in großen Fußpunkten stehenden Borsten. Vorderseite mit großen in der Mitte aneinanderstoßenden Fühlergruben, das Untergesicht zwischen diesen gekielt. Augen an den Kopfseiten tiefstehend, von mäßigem Umfang, pubescent. Ocellen fehlen. Fühler von dem bei Phoriden gewöhnlichen Typus mit 3 Gliedern und dreiteiliger Borste. Rüssel kurz und breit, Labellen mit kurzen Randborsten, Taster vorhanden (ihre Form unbekannt).

Thorax so breit wie der Kopf, mit ähnlichen Borsten und Fußpunkten, beim ♀ verkümmert, flügel- und schwingerlos.

Abdomen eiförmig, 6gliedrig, mit deutlich abgegrenzten Tergiten aber nicht Sterniten. 1. Tergit kurz, 2. am längsten und breitesten, die übrigen allmählich abnehmend. Legeröhre kurz, am Ende mit knopfförmigen Endlamellen.

5. Tergit (beim ♀) mit halbkreisförmigem Deckel an der Basis. Die ersten 5 Tergite tragen dunkler gefärbte Chitinplatten mit hellem Vorder- und Hintersaum, auf welchen lange und starke Borsten in regelmäßigen Längs- und Querreihen angeordnet stehen.

An den Beinen die Mittel- und Hinterschienen mit Endspornen, Hintermetatarsus mit Querkämmen. Klauen einfach, sichelförmig, Pulvillen vorhanden.

Der Gattungsname *Hexacantherophora* weist hin auf die bei vorliegender Art meist in der Sechszahl vorkommenden Macrochäten, deren reihenweise vollkommen symmetrische Anordnung der Oberseite ein eigenartiges Gepräge verleiht.

Hexacantherophora cohabitans n. sp. ♀.

Länge des ganzen Tieres fast 1,1 mm.

Die Färbung ist im allgemeinen ein blasses Gelb, von dem sich die Dorsalplatten des Hinterleibes schwach graubraun abheben. Auch Kopf und Thoraxseiten mehr bräunlich. Kopf vom vorderen Stirnrande bis zum Scheitel ca. 180 μ lang, am Scheitel ca. 225 μ hoch und im Maximum ca. 260 μ breit.

Im ganzen auf der Oberseite des Kopfes 16 lange Borsten, ohne die an der unteren Vorderecke der Augen stehenden. Von jenen 16 Borsten sind die 4 vordersten sanft nach vorn, die 12 übrigen schwach nach hinten gekrümmt und folgendermaßen gruppiert: am Hinterrande des Kopfes eine Querreihe von 6 Borsten, deren Fußpunkte eine fast gerade Linie bilden. Hiervon sind die beiden mittleren als Scheitelborstenpaar einander genähert, die beiden äußeren stehen unfern dem oberen hinteren Augenrande. Vor der Hinterreihe steht ziemlich genau in der Mitte zwischen Hinterrand und Vorderrand der Stirn eine andere Querreihe von nur 4 Borsten, nämlich 2 im Zentrum der Stirn einander genäherte Frontalborsten und seitlich je 1 Frontorbitalborste, welche jedoch vom oberen Augenrande sich etwas weiter entfernt hält als die äußerste Borste der letzten (hinteren) Querreihe. Vor dieser mittleren Querreihe steht dann noch jederseits 1 Borste in der Mitte des oberen Randes der Fühlergrube. Die Fußpunkte der nach vorne gekrümmten 2mal 2 Borsten auf dem etwas vorgezogenen mittleren Teil des vorderen Stirnrandes bilden ein regelmäßiges Trapez. Nach der Unterseite des Kopfes zu vor dem unteren vorderen Augenrande noch jederseits 2 (vielleicht 3) Borsten, die fast ebenso lang (90 μ) sind wie die Stirnborsten.

Die Fußpunkte aller dieser Borsten sind von ansehnlicher Größe. Sie bestehen aus einem braun gesäumten schwach elliptischen nach dem Körperinnern zu verdickten Chitinring, dessen große Achse (20 μ) der Längsachse des Körpers parallel gerichtet ist. Der dunkle Saum ist hinten auffallender und breiter, was bei schwacher Vergrößerung den Eindruck erweckt, als stünde hinter jeder Borste ein brauner Fleck. Innerhalb jeder Ellipse erhebt sich die Borste aus einer hellen kreisrunden Pore. Genau dieselbe Ausbildung haben die Fußpunkte der Thoraxborsten, während diejenigen der abdominalen Dorsalborsten kleiner und etwas anders geformt sind. Sie bilden mehr eine schmal umrandete längliche Ellipse, in deren hinterem Brennpunkt die Borste steht.

Die nur durch einen schmalen Kiel getrennten Fühlergruben sehr groß, so daß der von den Augen eingenommene Raum vom Fühlergrubenhinterrande bis zum Kopfhinterrande bedeutend verschmälert erscheint. Augen fast rundlich, fein pubesciert, aus ca. 36 einzeln gewölbten Facetten zusammengesetzt. An den Fühlern das 1. Glied stielfömig, an der Basis geknickt, das 2. im 3. eingeschlossen, das 3. (80 μ Durchmesser) apical etwas konisch verschmälert und an der Ansatzstelle der Fühlerborste in geringem Maße abgestutzt, im ganzen genommen jedoch sehr wenig von der Kugelform abweichend, mit feiner, farbloser Pubescenz. Die Fühlerborste dreigliedrig, die beiden Grundglieder ungefähr gleichlang, Fiedern des 3. Gliedes verhältnismäßig kurz.

Rüssel kurz und breit, bei dem vorliegenden Exemplar nur sehr wenig aus der Mundöffnung vorstehend. Labellen am Außenrande mit je 4 kurzen Borsten. Mundspalte jederseits mit ca. 7 etwas längeren behaarten Borsten besetzt.

Die beiden Palpen sind nahe an der Basis abgebrochen. Nach der Struktur des zurückgebliebenen Stumpfes zu schließen (diese ist ähnlich wie bei *Cryptopteromyia* Trägårdh), werden sie von gewöhnlicher Form sein. Die endoskeletalen Teile des Kopfes und der Mundwerkzeuge schließen sich dem von Wandolleck in seinen „Stethopathidae“ bei anderen Gattungen beschriebenen Typus an.

Thorax. Beim ♀ verkümmert, in der Mitte verschmälert, oben ca. 70 μ lang, ungegliedert. Außer einer sehr weitläufigen feinen Behaarung trägt er 8 große Borsten, 6 am Hinterrande und je 1 am Seitenrande direkt über dem Prothoracalstigma. Die beiden äußeren Hinterrandborsten sind von den benachbarten durch einen größeren Zwischenraum getrennt. Flügel und Schwinger fehlen vollständig.

Abdomen. An dem hinten etwas ausgebuchteten Thorax ansitzend, sechsgliedrig. Die Länge der einzelnen nur auf der Oberseite deutlich begrenzten Segmente verhält sich wie $8^1/_2 : 19 : 14 : 14 : 12 : 18$. Die 5 ersten Tergite teilweise chitinisiert, wodurch 5 sogenannte Dorsalplatten hervortreten. Die Chitinplatte des 1. Tergits bildet eine äußerst schmale Sichel mit einer Reihe von 6 Borsten. 2. Tergit mit 2 Querreihen zu je 6 Borsten, 3. Tergit mit einer hinteren zu 6 und einer vorderen zu nur 4 Borsten (die Borste, welche der vorletzten auf jeder Seite der Hinterreihe entsprechen würde, fehlt). 4. Tergit mit derselben Beborstung wie das 3., 5. nur mit einer Reihe von 4 Borsten am Hinterrande. Dieses Tergit ist ausgezeichnet durch eine sehr große halbkreisförmige Platte an der Basis, unter welcher vielleicht wie bei anderen Arten ein drüsiges Organ zu vermuten ist. Der 6. Abdominalabschnitt zeigt oben auf seiner hinteren Hälfte eine kleine dunkle, offenbar stärker chitinisierte Stelle, auf der 2 längere Chitinhaare stehen, gewissermaßen als Rudiment einer 6. Dorsalplatte von ganz winziger Ausdehnung. Rechts und links von dieser Stelle läuft eine Haarzeile rings um den Körper.

Legeröhre im letzten Segment versteckt, kurz, wahrscheinlich eingliedrig, mit 2 beborsteten, knopfförmigen Endlamellen.

Die auf den Dorsalplatten stehenden Borsten sind von ansehnlicher Länge (z. B. die des 3. Segments 120—130 μ) und wohl alle befiedert, jedoch liegen diese Fiedern dem Stamme so dicht an, daß sie nur sehr schwer und nur bei der stärksten Vergrößerung sichtbar werden. Die Borsten aller Tergite bilden nicht nur quer, sondern auch in der Längsrichtung des Körpers sehr regelmäßige Zeilen, an deren Symmetrie freilich die äußersten Borsten jeder Querreihe nur unvollkommen teilnehmen.

Die Beine des vorliegenden Exemplars sind sehr verstümmelt. Außer dem in der Gattungsdiagnose bereits Gesagten ist noch folgendes daran zu erkennen: die Vorder- und Hinterschenkel etwas verbreitert, bei letzteren die Breite fast gleich $^1/_3$ der Länge. Hinterschienen schwach gebogen, 7mal so lang wie breit. Die Tarsen sind nur an einem Mittelbein unversehrt erhalten, und hier ist der Metatarsus etwas über $1^1/_2$mal so lang wie das nächste Tarsenglied, während die folgenden untereinander gleich lang sind.

Lebensweise.

Ein Exemplar wurde 1902 von P. Hermann Kohl C. SS. C. bei *Anomma kohli* Wasm. zu St. Gabriel bei Stanleyville, Belgisch Congo, entdeckt. Type in Coll. Wasmann.

Rhynchomicropteron Annandale 1912.

Im Juni 1912 beschrieb N. Annandale in: Spolia Zeylanica, Vol. 8, Part. 30, p. 85—89, eine kleine, im August des vorhergehenden Jahres von Green (Peradeniya, Ceylon) bei *Lobopelta ocellifera* Rog. in 1 Exemplar gefundene Phoride als *Rhynchomicropteron puliciforme n. g. n. sp.*

Unter dem mir vorliegenden Material befindet sich ein einzelnes von P. J. Assmuth bei *Prenolepis longicornis* Latr. Bombay 1902 entdecktes Tierchen, auf welches Annandale's Beschreibung fast in allen Stücken paßt. Es sind immerhin gewisse Unterschiede vorhanden, die zu der Annahme nötigen, daß wir es hier mit einer anderen, wenn auch nahe verwandten Art von *Rhynchomicropteron* Annandale zu tun haben.

Zur näheren Kenntnis dieser merkwürdigen Gattung sei folgendes bemerkt. Sie vereinigt in sich, ähnlich wie *Bolsiusia* Schmitz, die verschiedensten Merkmale von solchen Phoridengattungen, die untereinander nur entfernt verwandt sind. Mit *Chonocephalus* stimmt sie in der breiten, vorn bis zur Unterseite des Kopfes hinab gewölbten und die Antennengruben weit voneinander trennenden Stirn überein, es fehlen ihr aber die für *Chonocephalus* wesentlichen Dorsalplatten des Abdomens. Von *Psyllomyia* Löw hat sie den langen, geknieten Rüssel, im übrigen ist sie ihr aber gänzlich unähnlich. Durch den weichhäutigen, eiförmigen Hinterleib und die stabförmigen Flügelrudimente erinnert sie an *Xanionotum* usw. Ganz eigentümlich ist ihr aber die Thoraxbildung, die von der aller bisher bekannten Phoriden abweicht. Es ist nämlich die Thoraxoberseite durch eine Längsfurche in zwei Hälften geteilt, die jede für sich gewölbt sind ähnlich wie die kurzen Flügeldecken eines Staphyliniden oder Pselaphiden. Von Annandale wird diese höchst auffallende Beschaffenheit nur nebenher in der Artbeschreibung erwähnt. Zu homologisieren ist diese Thoraxfurche vielleicht mit derjenigen, welche bei gewissen Orthorraphen z. B. bei den Tipuliden hinter der V-förmigen Querfurche des Mesothorax auftritt; wenigstens ist die Ähnlichkeit eine ganz frappante. Da nun bei den Tipuliden diese Sutur nach Berlese dadurch zustande kommt, daß bei ihnen 1. wie bei allen Orthorrhaphen das Mittelstück fehlt, 2. das Protergit des Mesothorax nach hinten nicht bis an die Mesometatergalnaht reicht und infolgedessen 3. die mesotergitalen Seitenstücke in der Sagittallinie aneinanderstoßen und längs jener Furche verschmelzen [1]), so würde also, wenn die Homologisierung richtig ist, der größte Teil des dorsalen Thorax von *Rhynchomicropteron* aus dem gewaltig entwickelten Mesotergit des Mesothorax bestehen. Annandale dagegen bezeichnet ihn als Pronotum, was sicher unzutreffend ist. Denn abgesehen davon, daß die Flügelrudimente auf die mesothoracale Natur dieses Abschnitts hinweisen, kommt das Pronotum überhaupt bei den Dipteren nur unter der Nematocera zu vollständiger Entwicklung, erscheint aber auch in diesem günstigsten Falle nur als ein schmales, dem Mesonotum kragenförmig vor-

---

1) Vgl. Berlese, in: Gli insetti, Vol. 1, tab. 4 fig. 4.

gelagertes Segment. Es wäre ferner sehr sonderbar, wenn bei *Rhynchomicropteron* vom Mesothorax nur das Scutellum vorhanden sein sollte, wie ANNANDALE dies annimmt, indem er schreibt: A comparatively large chitinouse plate on the dorsal surface of the abdomen, narrowly separated from the posterior margin of the pronotum, represents the scutellum (l. c., p. 87, 88). Diese Platte scheint bei *Rh. puliciforme* deutlicher hervorzutreten als bei der hier zu beschreibenden neuen Art, oder jedenfalls deutlicher als an dem mir vorliegenden Exemplar derselben, sie ist aber auch hier vorhanden und an ihrer Behaarung kenntlich (Textfig. A). Sie folgt aber nicht direkt auf das Mesotergit („Scutum") des Mesothorax (= Pronotum ANNANDALE's), was der Fall sein müßte, wenn sie dem Scutellum homolog sein soll, sondern ist von ihm durch einen in der Mitte schmalen, lateral breiter werdenden Chitinstreifen getrennt (Textfig. A), der seitlich bis zu dem von A. übersehenen Metathoracalstigma reicht und hier durch eine wenigstens teilweise deutliche, von diesem Stigma bis in die Nähe der Flügelwurzel laufende Naht begrenzt und von dem später zu besprechenden Mesosternum abgegrenzt wird. Es liegt nahe, in diesem Sclerit einen Rest des verkümmerten Metathorax zu erblicken, jedenfalls schließt er die Deutung aus, als ob die darauf folgende behaarte Platte an der Basis des Abdomens dem Scutellum homolog wäre.

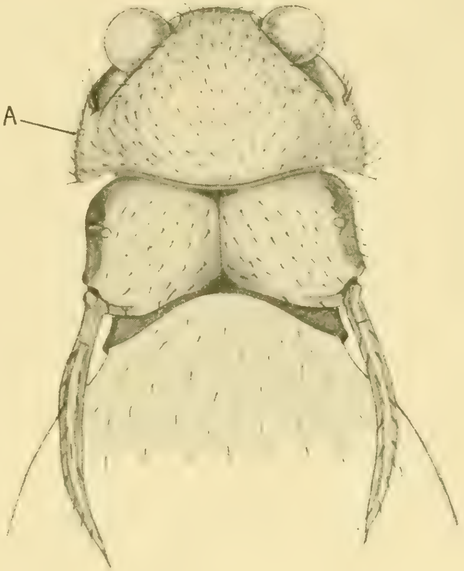


Fig. A. Vorderkörper von *Rhynchomicropteron caecutiens n. sp.* Vergrößert. *A* Auge.

Wie in der Beschaffenheit des Thorax, so stimmen die beiden *Rhynchomicropteron*-Arten auch sonst noch in vielen Merkmalen überein, die ANNANDALE vorsichtshalber nicht in die Gattungsdiagnose[1]) aufgenommen hat. Zur Ergänzung derselben wäre hinzuzufügen, daß Kopf und Thorax beide stark und allseitig chitinisiert, in ihrer ganzen Breite, also ohne äußere Halspartie aneinanderschließen, daß die Fühlergruben durch das Dazwischentreten der Stirn wie bei *Chonocephalus* an die Außenecken des Kopfes verlegt sind, daß Fühler und Taster von gewöhnlicher Form, daß an den Beinen die hinteren Tibien mit Endspornen versehen, der Hintermetatarsus eine größere Zahl von Querkämmen besitzt und alle Endglieder zerschlitzte Pulvillen und ein borstenförmiges Empodium tragen.

Zu den von Annandale p. 86 erwähnten Merkmalen, durch welche sich die Gattungen *Rhynchomicropteron* und *Psyllomyia* unterscheiden, kommt noch hinzu, daß bei letzterer der Kopf dorsoventral zusammengedrückt, also viel breiter als hoch ist. Ferner ist die Stirn oder, wenn man will, das Untergesicht zwischen den Fühlergruben bei ihr weit schmäler, die Augen sind größer (gegen 36 Facetten), der Thorax ist viel weniger reduziert, fast normal, desgleichen die Beine. Letztere besitzen übrigens bei *Psyllomyia* dieselbe Pubescenz wie bei *Rhynchomicropteron*, so daß das dritte der von Annandale aufgestellten Unterscheidungsmerkmale wegfällt. Alles in allem genommen ist mithin die Ähnlichkeit zwischen den beiden Gattungen nicht so bedeutend, sie beschränkt sich fast ganz auf die Ausbildung des Rüssels zu ungewöhnlicher Dünne und Länge. Da diese aber, nach den analogen Verhältnissen bei *Dohrniphora* Dahl zu schließen, wahrscheinlich nur beim Weibchen auftritt und sehr wohl durch Konvergenz infolge gleicher (parasitischer?) Lebensweise bedingt sein kann, so darf sie nicht als Zeichen naher Verwandtschaft gelten, und daher vermag ich mich der Vermutung Annandale's, daß beide Gattungen eine von den künftigen Subfamilien oder Gruppen innerhalb der Phoriden bilden werden, keineswegs anzuschließen.

---

[1]) Dieselbe lautet: ♀ Minute Phoridae with degenerate, almost linear wings, degenerate eyes, no ocelli, an elongate elbowed proboscis, a swollen abdomen, of which all the segments are transverse and nearly all the integument soft, three large forwardly directed bristles on each side of the head and none on any part of the thorax. ♂ unknown. Folgt ein Vergleich mit *Psyllomyia*.

Rhynchomicropteron caecutiens n. sp. ♀.

(Taf. 29 Fig. 2 u. Textfig. A.)

Gesamtlänge 1,35 mm. Davon kommen auf den Kopf + 210 μ, auf den Thorax längs der Mittellinie ± 105 μ. Vorderkörper rotbraun, Hinterleib schmutzig weiß.

Kopf voluminöser als der Thorax, hoch und breit, am breitesten hinten; Hinterecken ± 360 μ voneinander entfernt.

Hinterseite dem Thorax anliegend und schwach konkav. Oberseite mit vom Scheitel bis zum Mundrande im Halbbogen gewölbter Stirn, unbeborstet, nur mit zerstreuten feinen Härchen, die alle zum Scheitel hin gerichtet, d. h. zur Mitte des Kopfhinterrandes orientiert sind (s. Textfig. A). Dieser ist beiderseits schwach ausgebuchtet und an den Hinterecken etwas ausgezogen.

Fühlergruben rundlich + 130 μ breit, scharf umrandet, außer an einer schmalen Stelle am oberen Hinterrande, wo sie sich in einer flachen und seichten Furche nach der Gegend des Auges hin öffnen. Direkt unterhalb dieser Stelle springt der Rand besonders scharf vor und trägt einige nach vorn gerichtete Haare, von denen das hinterste dem Auge zunächst stehende etwas länger und stärker ist. Augen an den Kopfseiten auf der Grenze zwischen Ober- und Unterseite des Kopfes, aus nur 6 in zwei Horizontalreihen zu je drei angeordneten einzeln gewölbten Facetten bestehend, mit schwach pigmentierten interfacettalen Zwischenräumen.

Fühler 3gliedrig, 3. Fühlerglied kuglig, von 85 μ Durchmesser. Fühlerborste (4.—6. Glied) etwa bis zum Kopfhinterrand reichend, kurzhaarig verästelt. Die beiden ersten Glieder der Fühlerborste zusammen ziemlich lang und dünn; das erste Glied scheint doppelt so lang zu sein wie das zweite. Da es mir aber nicht gelang, sie in einer Ebene liegend zu sehen zu bekommen, war es nicht möglich, ihre relative Länge zu messen, und deshalb ist die ganze Fühlerborste in Fig. A fortgelassen. Ocellen fehlen.

Kopfunterseite zu beiden Seiten der Mitte mit etwa 20 nach vorn gerichteten Haaren besetzt, mit schmaler, länglicher, vom Rüssel bedeckter Mundspalte, hinten längs der Medianlinie gekielt, am aboralen Ende des Kieles mit einem stumpfen Zahn. Wie bei *Rh. puliciforme* ANNANDALE sind auch hier zwei Paar längere Borsten vorhanden, das eine jederseits am Mundrande unterhalb der Fühlergrube, das andere weit hinten auf der kielartigen Erhabenheit.

Rüssel stabförmig, über $^4/_5$ mm lang und nur $^1/_{30}$ bis $^1/_{40}$ mm breit, in der Ruhe unter den Leib zurückgeschlagen, gekniet. Der proximale Abschnitt ist fast doppelt so lang wie der distale (Verhältnis 25 : 14) und reicht bis zu den Mittelhüften. Der zweite Abschnitt ist bei dem vorliegenden Exemplare nach vorn umgelegt und sanft nach unten gebogen. An der Spitze weichen die zwei Hälften (wahrscheinlich Labrum und Labium) auseinander und die untere zeigt winzig kleine, mit ein paar schwachen Härchen besetzte Labellen.

Taster zylindrisch, am Grunde verschmälert, auf der distalen Hälfte unterseits mit ca. 6 Borsten, wovon eine an der Spitze.

Wahrscheinlich ist auch bei *Rh. caecutiens* ähnlich wie bei *puliciforme* die ganze Kopfoberfläche regelmäßig punktiert. So wird vermutlich die wabenförmige Struktur zu deuten sein, welche das Chitin-Integument im aufgehellten Zustande und bei durchfallendem Lichte zeigt.

Der Thorax ist in der Mitte viel kürzer als an den Seiten, vorn nur wenig schmäler als der Kopf (350 μ breit). Die beiden Hälften sind gesondert gewölbt und in ähnlicher Weise wie die Kopfoberseite fein behaart, die Haare nach hinten und zwar größtenteils nach den äußeren Hinterecken hin orientiert.

Von den beiden Stigmenpaaren ist das prothoracale doppelt so groß wie das versteckt liegende des Metathorax. Das vordere Stigma erwähnt Annandale als „a circular pit".

An den Thoraxseiten sind mehrere dunkle Nähte vorhanden, die wegen der starken Verkümmerung schwierig zu deuten sind. Die lang-keilförmige, in Taf. 29 Fig. 2 den großen Vorderhüften parallel gerichtete Partie, die mit den Mittelhüften endigt, dürfte als Mesosternum zu betrachten sein.

Halteren vermochte ich nicht aufzufinden, nehme daher an, daß sie fehlen.

Die rudimentären Flügel erscheinen als säbelförmige, nur kurz behaarte Anhänge (Textfig. A u. Taf. 29 Fig. 2) an den Hinterecken des Mesothorax. Sie bestehen aus einer dunklen Rippe mit einem häutigen Saume an der Dorsalkante. Das Ende ist lanzettlich zugespitzt.

Der Hinterleib ist oben und unten häutig, überall mit reihenweise angeordneten, äußerst feinen schwarzen Häkchen besetzt. Bei starker Vergrößerung (z. B. bei Zeiss'schen Objektiven von C ab an) gewähren sie ein Bild ähnlich dem einer Autotypie, die man mit der Lupe betrachtet. An der Basis des Hinterleibes befinden sich auf der Oberseite zerstreute Haare, die nach Annandale auf einer Platte stehen (a comparatively large chitinous plate on the dorsal surface of the abdomen . . . it is broadly triangular in form, except that the apex is rounded, and has a smooth surface sparsely covered with minute recumbent hairs). Eine Segmentierung des Hinterleibes ist nicht wahrzunehmen, auch keine dem 5. Tergit angehörende Spalte oder Deckelplatte. Ob beides wirklich fehlt, kann wegen Schrumpfung der dorsalen Hautpartien nicht mit Sicherheit entschieden werden. Eine kurze Legeröhre, von welcher kaum die Genitallamellen sichtbar sind, ist im Hinterleib verborgen.

Die Beine sind wie der ganze Vorderkörper kräftig chitinisiert. Coxae I 3–4mal größer als Coxae II und III. Alle Hüften am Ende beborstet.

Vorder- und Hinterschenkel etwas verbreitert, Mittel- und Hinterschienen mit 1 Endsporn. An dem rechten Hinterbein folgende Längenmaße: Schenkel + 420 μ, Schiene + 360 μ, Metatarsus (7 Querkämme) + 210 μ, Tarsglied II 105 μ. T. III und V annähernd gleich, etwa 60–65 μ. Klauen gewöhnlich. Die farblosen, rudimentären Pulvillen gefiedert, das Empodium haarförmig.

Die beiden *Rhynchomicropteron*-Arten unterscheiden sich nach Vorstehendem durch folgendes:

	Rh. puliciforme Annandale	*Rh. caecutiens n. sp.*
Länge	„about 1 mm“	1,35 mm
Augen	„about 12 facettes“	6 Facetten
Taster	mit 4 Borsten	mit 6 Borsten
Kopfunterseite	gewölbt	in der Mitte gekielt mit vorspringendem Zahn am Ende
Halteren	zylindrisch	fehlen
Lebensweise	bei *Lobopelta ocellifera*	bei *Prenolepis longicornis*

Lebensweise.

Wahrscheinlich parasitisch (Stechrüssel zum Anbohren der Ameisenlarven?) bei *Prenolepis longicornis* Latr. Gegend von Bombay (s. am Anfang).

Psyllomyia Loew 1857.

Psyllomyia testacea Loew. ♀.

(Taf. 29 Fig. 3.)

Von dieser merkwürdigen Phoride scheinen bisher nur 2 Exemplare gefunden worden zu sein, das 1. von Wahlberg vor 1857, das 2. von Brauns, 1898. Das 1. Exemplar untersuchte Loew und beschrieb es in: Wien. entomol. Monatsschr., Vol. 1 (1857), p. 54—56, tab. 1, fig. 22—25 unter dem Titel: Psyllomyia, eine neue Gattung der Phoriden. *Ps. testacea n. sp.* ♀. Über das weitere Schicksal dieses Specimens fehlen in der Literatur alle Nachrichten; es muß schon zu Loew's Zeiten in einem schlechten Erhaltungszustande gewesen sein, denn dieser bemerkt einleitend: „Durch ihre höchst auffallenden Abweichungen von allen bisher beschriebenen Arten merkwürdig ist eine kleine von Wahlberg in der Caffrerei gesammelte, leider aber nur in einem einzigen, wie es scheint, seiner Zerstörung schnell entgegengehenden Exemplare mitgebrachte Art. . . .

Das 2. Exemplar befindet sich in der Sammlung P. Wasmann's, der auch bereits eine kurze Notiz veröffentlicht hat p. 268 (54) der Abhandlung: Neue Dorylinengäste aus dem neotropischen und dem aethiopischen Faunengebiet, in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Syst., 1900, p. 215—289, tab. 13—14. Sie lautet:

Hier dürfte es . . . noch von Interesse sein, zu erwähnen, daß ein zur Dipterenfamilie der Phoriden gehöriges Tier aus Südafrika, welches vor 43 Jahren (1857) von H. Loew... als *Psyllomyia testacea* beschrieben wurde, zu den Gästen von *Dorylus helvolus* gehört. Dr. H. Brauns fand es 1898 bei Port Elizabeth, Capkolonie, bei jener unterirdisch lebenden Ameise unter Steinen, zugleich mit anderen Gästen derselben, und sandte es mir zu. Diese merkwürdige Phoride ist durch ihren großen, fast dreieckigen Kopf, die verdickten Hinterschenkel, die lange Beborstung des Körpers und die rudimentären, kurzen, gelbgrauen Flügeldecken gleichenden Flügelstummel ausgezeichnet. Der Hinterleib ist dunkler braun, der übrige Körper hell gelbbraun. Die Gesamtlänge beträgt nur 1 mm.

Diesen Bemerkungen möchte ich nach eingehender Untersuchung und Vergleichung des (trocken konservierten) Exemplars mit der Loew'schen Beschreibung noch folgendes hinzufügen.

Das Exemplar stimmt mit der Originalbeschreibung besser überein als mit den von Loew, l. c., beigefügten Abbildungen.

a) Die Beschreibung der Gattung stimmt bis auf die Beschaffenheit der Flügelrippen genau. Von diesen sagt LOEW: „Flügel ... mit der Andeutung von drei sehr dicken, rippenförmigen Längsadern, auf denen schwarze Borstchen stehen. . . .“ Bei dem vorliegenden Exemplare sind diese Längsadern nur durch drei Haarstreifen angedeutet, ohne irgendwie plastisch hervorzutreten, also weder dick noch rippenförmig. Die Härchen sind unscheinbar, mehr rotbraun als schwarz. Bei der Artbeschreibung zeigen sich folgende Abweichungen: „ganz oben auf der Stirn in der Nähe des ziemlich scharfen Kopfrandes“ befinden sich nicht 4, sondern 6 nach rückwärts gerichtete schwarze Borsten (Taf. 29 Fig. 3), die äußersten ziemlich in der Mitte des oberen Randes der Augen haben an dem LOEW'schen Exemplare gefehlt; vielleicht waren sie nur abgebrochen. Der Thorax ist nicht „mit zerstreuten schwarzen Borsten besetzt“, sondern trägt, abgesehen von den 2 sehr langen auch von LOEW erwähnten Borsten, über den Vorderhüften eine Querreihe von 6 langen Borsten in einem nach hinten konvexen Bogen, der zwischen Vorder- und Hinterrand des Thorax annähernd die Mitte hält. „Auf den Flügeln“, heißt es ferner bei LOEW, „zeichnen sich besonders 2 schwarze Borsten durch ihre Länge aus, von denen die eine mehr am Innenrande, die andere in der Nähe der Flügelspitze steht.“ Wie die Abbildung des WASMANN'schen Exemplars (Fig. 3) zeigt, trägt dieses auf den Flügelstummeln je 4 Borsten, eine kleinere an der Basis und 3 unter sich mehr oder weniger gleichlange auf der Spitzenhälfte, und zwar eine in der Nähe der Spitze, 2 in der Nähe des Hinterrandes.

b) Die Abbildungen von LOEW, besonders fig. 22, zeigen außerdem noch folgende Unterschiede: der Kopf ist bei LOEW schmaler und kürzer als der Thorax, letzterer ist vorn gerundet, hinten fast gerade, die Flügel sind hinten stark verschmälert, fast spitz, das Abdomen ist 8- oder 9gliedrig, die Beine sind im Verhältnis zum Körper außerordentlich groß und lang, die Hinterbeine z. B. sind so weit nach hinten eingezeichnet, daß man mit BRUES[1]) auf stark verlängerte Hintercoxen schließen muß. Im Gegensatz hierzu ist am vorliegenden Exemplar der Kopf nur wenig kürzer und gerade so breit wie der Thorax, letzterer ist umgekehrt vorn fast geradlinig, hinten bogig begrenzt, die Flügelspitze breit gerundet, der

---

1) CH. TH. BRUES, Two new myrmecophilous genera etc., in: Amer. Natural., Vol. 36 [1901], p. 344.

Hinterleib 6gliedrig mit hervorragenden Genitallamellen von ansehnlicher Größe und Beborstung. Die Beine, besonders die Hüften, zeichnen sich nicht durch auffallende Länge aus.

In Anbetracht all dieser Unterschiede kann man offenbar schwanken, ob wir es hier mit einer von *Psyllomyia testacea* Loew verschiedenen, neuen Art zu tun haben oder nicht. Weil nun Loew selbst den defekten Zustand seines Exemplars andeutet und seine Zeichnung ohne Zweifel ungenau ist, da sie in gewissen Einzelheiten, z. B. Flügelbeborstung mit seinem eigenen Text in Widerspruch steht, so scheint es mir nicht unbedingt geboten, eine neue Art aufzustellen. Das wird erst an der Zeit sein, wenn Stücke aufgefunden werden, die der Artbeschreibung Loew's in allen Einzelheiten entsprechen. Gibt es solche, dann möchte für das Exemplar der Coll. Wasmann der Name *Psyllomyia braunsi* vorgeschlagen werden.

Zur weiteren Charakteristik des vorliegenden Tieres ist noch hinzuzufügen: Kopf etwas dorsoventral abgeplattet. Augen mit ca. 50 Facetten, Taster mit 10—11 kräftigen Borsten, Thoraxseiten mit einem durch sehr deutliche Naht abgegrenzten schmalen Prothorax, auf welchem die längste aller Körperborsten steht, unmittelbar hinter dieser Naht das Prothoracalstigma, Mittel- und Hintertibien mit kräftigen Endborsten, 2 großen (Spornen) und 1—2 kleineren.

***Ecitophora* n. g. ♀.**

Im ganzen der *Ecitomyia*[1]) Brues nahestehend, von ihr aber durch die Stirnbeborstung, den Besitz von Ocellen und die Hinterleibsbildung verschieden. Abdomen deutlich segmentiert, 6gliedrig.

***Ecitophora comes* n. sp. ♀.**

(Taf. 29 Fig. 4 u. 5.)

Länge des ganzen Tieres 1,25 mm, des Kopfes 0,23 mm, des Thorax 0,15 mm, des Abdomens ca. 0,9 mm.

Farbe bleichgelb, die Borsten dunkel, die abdominalen Tergitplatten rotbraun.

---

1) Auch von dieser Gattung befinden sich mehrere Exemplare in Wasmann's Sammlung. Ich behandle sie hier jedoch weiter nicht, weil es von Brues an Wasmann mitgeteilte Stücke sind, und weil Herr Brues über die Art (*Ecitomyia wheeleri* Brues) alles Nötige schon gesagt hat.

Kopf 0,31 mm hoch, 0,37 mm breit, die Stirn von oben gesehen nur 0,17 mm lang (vom Scheitel bis zu den vorderen Borsten). Hinterrand geschärft, Hinterfläche eben, ohne äußerlich hervortretende Halspartie. Stirn sehr breit, von allen Seiten her gegen den Scheitel sanft ansteigend, mit 14 ansehnlichen gerieften und behaarten Borsten, nämlich 2 Paar nach vorn umgelegten in der vorgezogenen Mitte des Vorderrandes, einem Scheitelborstenpaar zwischen den hinteren Ocellen, und jederseits 4 Borsten, welche den Augen näher stehen als der Stirnmitte (s. Taf. 29 Fig. 4 u. 5). Nur mit einer gewissen Schwierigkeit lassen sich bei den Stirnborsten die üblichen „Querreihen" herausfinden, und es würden ihrer etwa 4 anzunehmen sein: 1 Ocellarborstenreihe (nur 2), davor 1 Querreihe von 4, von denen die äußerste jederseits der Hinterecke des Kopfes und dem oberen Hinterrand des Kopfes genähert ist, davor 1 Reihe von 2, gebildet aus jederseits 1 etwas schwächeren Borste, die doppelt so weit vom Oberrande des Auges entfernt ist wie die Borsten der Kopfhinterecken, endlich 1 Reihe von 2, die zu je 1 der Mitte des Oberrandes der Fühlergrube genähert eingepflanzt sind. Außerdem die 4 Vorderstirnborsten in Trapezstellung. Zwischen den Borsten ist die Stirn überdies fein behaart.

Auf den schmalen Seitenflächen des Kopfes stehen die etwas unregelmäßig ovalen, pubescenten, gut pigmentierten Facettenaugen. Anzahl der einzeln gewölbten Ommatidien 48—50. Der vorderen, unteren Augenecke genähert eine große, abstehende Wangenborste.

Fühlergruben sehr breit, in der Mitte nur durch einen schmalen Kiel des Untergesichtes getrennt. Fühler 3gliedrig mit 3teiliger langer verästelter Borste. 3. Fühlerglied annähernd kuglig, ungefähr vom Durchmesser des Auges (ca. 100 μ).

Mundöffnung mäßig groß, beborstet, Rüssel kürzer als der Kopf, von normaler Bildung. Taster dorsoventral abgeplattet, unten behaart, am Außen- und Innenrande stark beborstet (7 größere und einige kleinere Borsten).

Thorax quer, Verhältnis von Länge und Breite wie 2:3, hinten etwas verschmälert, spärlich behaart. Prothorax durch eine Naht an den Schulterecken deutlich abgegrenzt, behaart. Thoraxoberseite mit 6 Borsten, 2 Paar Randborsten und 2 Dorsozentralborsten. Von den Randborsten steht die vordere über und etwas vor dem Prothoracalstigma, die hintere ungefähr in der Mitte des Seitenrandes. In der Mitte des Thoraxhinterrandes gewahrt man

2 kleinere Borsten, welche ohne Zweifel als Schildchenborsten aufzufassen sind.

Flügelrudimente stabförmig, von der Länge des Thorax, mit kürzeren Haaren und 3 längeren Borsten.

Hinterleib eiförmig, größtenteils weichhäutig, deutlich segmentiert, mit einer großen trapezförmigen Chitinplatte auf dem 2. Ringe (ganz ähnlich wie bei *Ecitomyia*). Außerdem bemerkt man noch winzige Sclerite auf dem 4. und 5. Tergit; beim ersteren ein halbmondförmiges, beim letzteren ein rundliches. Auf der Mitte des 5. Tergits außerdem eine sehr kleine, runde „Drüsenöffnung". Weibliche Genitallamellen länglich, behaart.

Beine kräftig, mit platten, verbreiterten Vorder- und Hinterschenkeln, kurzen Endspornen (je einer an den Mittel- und Hintertibien) und verbreitertem Hintermetatarsus. Dieser auf der Innenseite mit 5 Querreihen von Börstchen. Die Längenverhältnisse am hinteren Tarsus sind wie 29 : 21 : 16 : 12 : 12. Klauen gewöhnlich, Pulvillen weniger stark verkümmert als bei manchen verwandten Gattungen, Empodium eine gebogene Borste.

Anmerkung. Durch den langjährigen Aufenthalt in der Konservierungsflüssigkeit dürfte die Färbung, besonders des Abdomens, m. o. w. verbleicht sein. Die trapezförmige Chitinplatte des 2. Tergits ist z. B. nur an den Rändern dunkler. Vielleicht besitzt auch das 3. Tergit eine stärker chitinisierte Platte, die sich nur an dem vorliegenden Material nicht erkennen läßt. An den Hinterrändern der ersten 5 Tergite stehen Haarreihen.

Lebensweise.

Myrmecophil bei *Eciton praedator* Sm. Es lagen 3 Exemplare vor, von P. Heyer São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Südbrasilien gesammelt.

Ein ebendaselbst bei *Eciton coecum* Latr. gefundenes Exemplar einer winzig kleinen, flügellosen Phoride ging leider bei der Bearbeitung des Materials verloren. Da *Eciton coecum* die Wirtsameise von *Ecitomyia wheeleri* Brues ist, so dürfte es eher diese Art gewesen sein.

Acontistoptera Brues 1902.

Diese Gattung ist vertreten durch ein einzelnes Exemplar ♀, das sich durch Größe und Beborstung von *A. melanderi* Brues und *A. mexicana* Malloch unterscheidet und eine neue Art darstellt.

Das Tierchen ist aufgeklebt und in mancher Beziehung defekt, dennoch werde ich versuchen, es bestmöglich zu beschreiben.

Acontistoptera brasiliensis n. sp. ♀.
(Taf. 29 Fig. 6.)

Länger als 1,6 mm, also erheblich größer als *A. melanderi* BRUES. Farbe des Vorderkörpers braungelb, des Hinterleibes gelbweiß.

Kopfform wie bei der Type, die Beborstung jedoch anders als bei *melanderi* und sehr ähnlich der von *mexicana*. Das Borstenpaar auf der Mitte der Stirn fehlt; am Hinterrande stehen 4 Borsten, davon 2 am Scheitel und je eine in den Hinterecken. Die Umgebung des Auges weist 3 Borsten auf, nämlich eine ganz nahe der oberen Vorderecke, zugleich am Rande der Fühlergrube; eine zweite steht hinter dem Auge mehr auf der Unterseite; die dritte ist weiter vom Auge entfernt, medianwärts von dessen Oberrande auf der vorderen lateralen Stirnpartie eingepflanzt. Der Vorderrand der Stirn ist ganz ähnlich wie bei *mexicana* MALLOCH beborstet. Die Stirnrandborsten bilden zwei Reihen. Die hintere enthält 6 starke Borsten. Diese stehen nicht genau auf demselben Niveau, sondern die beiden äußeren befinden sich auf dem eigentlichen Rande der Stirn, die beiden inneren stehen ein wenig mehr nach vorn und tiefer, auf der Grenze von Untergesicht und Epistom, die zwei anderen stehen dazwischen in mittlerer Höhe. Die vordere Reihe wird aus jederseits 5 schwächeren Borsten gebildet, welche in ähnlicher Weise auf ungleichem Niveau stehen, von Fühlergrube zu Fühlergrube reichen und in der Mitte durch eine Lücke unterbrochen sind.

Der seitliche und untere Rand der Fühlergruben trägt wie bei *A. melanderi* 4 Borsten.

Augen stark gewölbt, pubescent, mit 70—80 Facetten. Hinter und unter den Augen sind die Wangen mit langen dünnen Haaren besetzt.

Fühlerborste lang und spärlich befiedert. Mundteile sehr voluminös. Zwischen den Labellen ragt der Hypopharynx als horniger Stachel vor.

Thorax schmal, einigermaßen herzförmig, Pleurenkante von oben sichtbar. Je 3 Borsten an den Vorderecken, davon eine am Vorder- und eine am Seitenrande, die dritte in der Ecke selbst.[1]) Auf der hinteren Thoraxhälfte 2 Dorsozentralborsten, die man fast Seitenborsten nennen könnte; Schildchen mit 2 langen Borsten.

---

[1]) Die Borste am Thoraxvorderrand fehlt den beiden bisher bekannten *Acontistoptera*-Arten.

Flügelrudimente mit ca. 13 langen Borsten (über 0,6 mm!), die ersten schon vor der Mitte entspringend, die letzten 10 paarweise 2 Reihen bildend.

Lebensweise.

Das einzige Exemplar wurde bei *Eciton praedator* in Joinville, S. Catarina, Brasilien von Herrn SCHMALZ 1901 gefangen. Type Coll. WASMANN.

Plastophora BRUES 1905.

Die hier zu beschreibenden neuen Arten haben vier Reihen von Stirnborsten wie *Pseudacteon crawfordii* COQUILLETT.[1] Auf BRUES' Auktorität hin nehme ich vorläufig an, daß die Gattung *Pseudacteon* COQUILLETT 1907 wirklich mit *Plastophora* BRUES identisch sei, obwohl für *Plastophora beirne* BRUES nur drei Reihen Stirnborsten angegeben sind. Wenn daher BRUES, in: Entomol. News, Vol. 18, p. 430 nach Vergleichung der Paratypen von *crawfordii* erklärt, sie unterschieden sich von seiner *Plastophora* nur durch schlankere Beine, weniger vorragende Mundteile und größere birnförmige Fühler (also nicht durch die Stirnbeborstung!), so muß man dies wohl als eine indirekte Berichtigung seiner Originalbeschreibung von *Plastophora beirne* auffassen. Höchst auffallend ist, daß MALLOCH in der später von BRUES als neue *Plastophora*-Art beschriebenen *Pl. juli* BRUES eine *Aphiochaeta* erkannt hat (MALLOCH, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43, p. 459).

Plastophora wasmanni n. sp. ♀.
(Textfig. B u. C.)

Am nächsten verwandt ist diese Art mit *Pl. spatulata* MALLOCH, mit der sie die ganz eigenartige Bildung des Ovipositors gemein hat. Sie ist aber größer (über 1,5 mm). Leider ist Malloch's Beschreibung sonst sehr summarisch, es läßt sich daher nicht im einzelnen angeben, in welchen Punkten die beiden Arten sonst differieren.

---

[1] Auch *Phora formicarum* VERRALL, die nach BRUES und MALLOCH eine *Plastophora*, nach WOOD eine *Pseudacteon* ist, hat 4 Stirnborstenreihen. WOOD hat zwar in seiner vorzüglichen Monographie, On the British species of Phora, Part II, in: Entomol. monthl. Mag. (2), Vol. 19 [1908], p. 168 versucht, bei dieser Art 3 Reihen von Borsten zu konstruieren, aber nur weil er es eben mußte, um sie in der 2. Gruppe der Gattung *Phora* (also *Aphiochaeta* BRUES) behandeln zu können.

Färbung der Alkoholexemplare im allgemeinen ein mattes Rostbraun, besonders an Kopf und Thoraxoberseite; Hinterleib etwas heller, mit weißen Tergitsäumen. Schwinger weißlich, Beine blaß, Augen und die Mehrzahl der Borsten schwarz.

Stirn mit geschärftem Scheitelrande, einer sehr deutlichen Längsfurche, schwach erhabenem Ocellenhöcker und vier Querreihen von Borsten, die so wie bei *Pl. crawfordii* angeordnet sind. Hinter den äußeren Vertikalborsten steht jederseits noch eine kleine medianwärts geneigte Borste (s. Textfig. B). Fühlerglied 3 pubescent, groß, ähnlich wie bei *Melaloncha* Brues lang konisch und dabei nach hinten gekrümmt. Fühlerglied 2 klein, vom 3. umschlossen und etwas seitlich inserierend.

Thorax vorn stark gewölbt, behaart, mit 2 Präscutellarborsten und oral- und auswärts davon jederseits einer besonders auffallenden Seitenrandborste sowie mehreren Borsten vor der Flügelwurzel. Von den 4 Borsten des Schildchens sind die 2 hinteren fast doppelt so lang wie die vorderen.

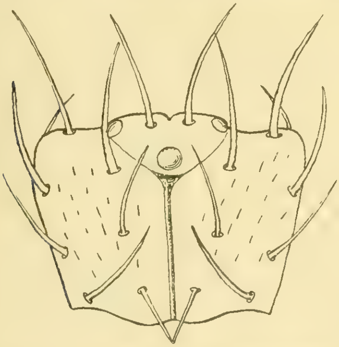


Fig. B. Stirn von *Plastophora wasmanni n. sp.* Vergr.

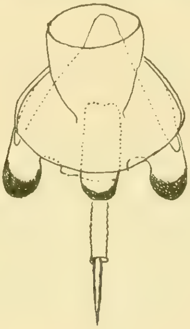


Fig. C. Ovipositor von *Plastophora wasmanni n. sp.* Vergr.

Hinterleib 6gliedrig, 1. Tergit kurz, 2. länger als die übrigen, 3. und 4. unter sich gleich lang, 5. hinten etwas bogig ausgerandet, etwas verschmälert, 6. noch mehr verschmälert, in der Mitte des Hinterrandes mit einem kleinen Einschnitt, neben diesem mit drei Haaren jederseits, von welchen das äußerste am längsten. Auf die chitinöse Partie des 6. Tergits folgt ein breiter häutiger Saum, der die Basis der Legeröhre umhüllt.

Legeröhre deutlich 3gliedrig, jedes Glied mit verschieden geformten, getrennten dorsalen und ventralen Scleriten. Die Ventralplatte ihres basalen (also 1.) Segments[1]) trägt 2 weit voneinander getrennte Gruppen von je 3 langen, an der Spitze hakig gebogenen Haaren. Das 2. Segment besteht aus einer ventralen und 2 dorsolateralen Chitinplatten, deren obere Ränder am Grunde genähert sind und nach hinten weit divergieren. In diese dreieckige Öffnung schiebt sich die Dorsalplatte des Endgliedes der Legeröhre, deren höchst eigentümliche Form aus Textfig. C erhellt. Sie ist flach, oberseits behaart (Behaarung nicht angegeben!) und besitzt 2 seitliche, distal tief dunkel gefärbte Loben. Das Sternit dieses Segments ist durch eine unpaare Chitinschuppe angedeutet. Zwischen Sternit und Tergit ragt eine weichhäutige Röhre und aus dieser ein Chitinstachel weit hervor. *Pl. spatulata* Malloch hat am Endglied des Ovipositors ähnliche Seitenfortsätze, die aber nach Malloch's Abbildung (in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43, tab. 39 fig. 7) nur durch einen schmalen Zwischenraum voneinander getrennt sind.

Flügel mit kurzer Costalis wie *spatulata*. Mediastinalader ganz deutlich, verkürzt und frei in der Flügelfläche endigend, ähnlich wie bei der folgenden Art[2]), bei der die Flügel jedoch relativ etwas schmäler sind.

Beine ziemlich schlank, Hinterschenkel an der Innenseite auf der 2. Hälfte mit einigen längeren Haaren. Folgende Maße in Millimetern wurden festgestellt:

Pl. wasmanni ♀	Vorderbein	Mittelbein	Hinterbein
Femur	0,45	0,49	0,59
Tibia	0,35	0,38	0,42
Sporn der Tibia	—	0,19	—
Tarsus I	0,08	0,21	0,2
Tarsus II	0,06	0,09	0,11
Tarsus III	0,04	0,08	0,09
Tarsus IV	0,04	0,07	0,07
Tarsus V inkl. Prätarsus	0,08	0,08	0,08

Der Sporn der Mittelbeine ist bei dieser Art sehr lang, nur wenig kürzer als der Metatarsus derselben.

---

[1]) Oder das Sternit des 6. Abdominalsegments?

[2]) Dadurch weichen die hier angeführten neuen *Plastophora*-Arten von der Brues'schen Gattungsdiagnose ab, in der es heißt: . . . no mediastinal vein, although the third vein and humeral cross vein are well marked at this point.

Lebensweise.

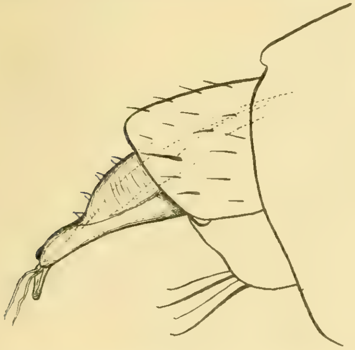
Myrmecophil bei *Solenopsis geminata* in Süd-Brasilien. Joinville in S. Catarina. Schmalz legit. 7./9. 1901. 2 Ex. Type in Coll. Wasmann.

Anmerkung. Von demselben Fundort lagen noch 2 andere *Plastophora*-Arten in je einem Exemplare vor; der schlechte Zustand derselben macht eine Bestimmung bzw. Beschreibung jedoch unmöglich.

Plastophora solenopsidis n. sp. ♀.

(Textfig. D u. E.)

Durch den Bau der Legeröhre und wahrscheinlich durch die Stirnbeborstung von den übrigen *Plastophora*-Arten verschieden. Von den gewöhnlichen Stirnborsten scheinen die beiden mittleren der zweitvordersten Reihe zu fehlen; sie können an den beiden vorliegenden Exemplaren wohl kaum zufällig abgebrochen sein, da man sonst wenigstens die Insertionspunkte erkennen müßte. Ovipositor (Textfig. D) viel kürzer als bei *Pl. crawfordii*, wenig länger als das 6. Abdominalsegment. An der Basis unten 2 Gruppen von je 2 langen abstehenden ziemlich starken Haaren. Im übrigen ist der Ovipositor aus mehreren Chitinteilen zusammengesetzt; äußerlich hervortretend sind eine lange, nach hinten stark verschmälerte, behaarte obere Deckplatte und 2 seitliche, schmale, nach oben umgebogene Plättchen. Am Ende tritt eine unpaare dünne Chitinlamelle zungenförmig vor, und aus dem Innern ragen 2 farblose faden- oder wurmförmige Anhänge heraus.



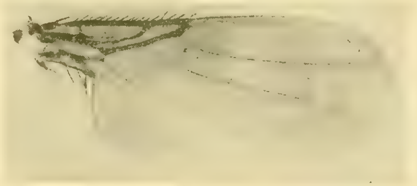


Fig. E. Flügel von *Plastophora solenopsidis n. sp.* ♀. Mikrophot. Vergr.

Fig. D. Hinterleibsende und Ovipositor von *Plastophora solenopsidis n. sp.* ♀. Vergr.

Färbung ähnlich wie bei der vorhergehenden Art, ebenso die Bildung und Beborstung des Thorax und der Beine. Flügel s. Textfig. E und die Beschreibung bei *Pl. wasmanni.* R_{2+3} an der Ursprungsstelle von R_{4+5} schwach aber unverkennbar geknickt. Analader merklich schwächer als die anderen blassen Adern. Verhältnis der Flügelbreite zur Länge wie 2 : 5. Costalänge = Flügelbreite.

Länge des ganzen Tieres + 1,6 mm, der Flügel 1,37 mm.

Lebensweise. Myrmecophil bei *Solenopsis geminata* in Süd-Brasilien. Porto Alegre in Rio Grande do Sul. P. Schupp legit 5. 6. 1892. 2 ♀♀.

Plastophora formicarum Verrall.

Wie oben bereits bemerkt, ist die Verrall'sche, bis jetzt nur aus England bekannte, *Phora formicarum* eine *Plastophora*, falls man *Pseudacteon* Coquillett nicht als berechtigte Gattung neben *Plastophora* anerkennt. In Wasmann's Sammlung ist sie nicht vertreten, doch lernte ich sie durch freundliche Mitteilung zweier Exemplare von Herrn H. St. Donisthorpe kennen. Die verwickelte Namensgeschichte dieser myrmecophilen Diptere ist folgende:

Verrall, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 13 [1877], p. 258, als *Phora formicarum n. sp.*

Lubbock, in: Ameisen und Wespen, Leipzig 1883, p. 55 u. 371, als *Phora formicarum* Verrall.

Wasmann, in: Krit. Verzeichnis der myrm. u. termitoph. Arthropoden, Berlin 1894, p. 174, als *Phora formicarum* Verr.

Becker, in: Die Phoriden, Wien 1901, p. 68, als letzte Art der II. Gruppe der Gattung *Phora* Latr. (= *Aphiochaeta* Brues).

Brues, in: Trans. Amer. entomol. Soc., Vol. 29 [1903], p. 375, als einigermaßen verwandt mit *Melaloncha* Brues.

—, in: Ann. Mus. nation. Hung., Vol. 3 [1905], p. 552, als zweifelhaft zur Gattung *Plastophora* Brues gehörig.

—, in: Phoridae. Genera Insectorum, Brüssel 1906, p. 11, als ? *Plastophora.*

—, in: Entomol. News, Vol. 18 [1907], p. 430 als *Plastophora*, und zwar prope *Plastophora* (*Pseudacteon*) *crawfordii.*

Wood, in: Entomol. monthl. Mag. (2), Vol. 19 [1908], p. 168, als vielleicht zu *Pseudacteon* Coquillet gehörig.

Donisthorpe, in: Zoologist, Dec. 1909, p. 466, als *Phora formicarum* Verrall.

Malloch, in: Proceed. U. S. nation. Mus., Vol. 43 [1912], p. 551, als *Plastophora formicarum.*

Schmitz, in: Naturhist. Genootschap Limburg Jaarboek 1913, p. 6—7, als *Pseudacteon formicarum.*

Aphiochaeta Brues 1903.

Ein in einem künstlichen Neste von *Polyergus rufescens* mit *Formica rufibarbis* als Sklaven 1906 gezüchtetes Exemplar bestimmte Herr Th. Becker als *Aphiochaeta pulicaria* Fallen, obwohl das Tierchen einen etwas braunrötlichen Ton hatte, besonders im Alkohol. Doch stimmten Becker's Typen von *pulicaria* sonst mit dem fraglichen Exemplar überein. Wahrscheinlich kommen hellere Stücke von *pulicaria* auch sonst öfter vor. Brues sagt in „A monograph of North Amer. Phoridae“ p. 371 von den amerikanischen Exemplaren: „Very often the body is brownish and the wings clear hyaline, but all seem undoubtedly to belong to this species.“ Wood spricht sogar von einer gelben Form von *pulicaria* (in: Entomol. monthl. Mag. [2], Vol. 20, p. 244: „The rare yellow form looks at first sight not unlike *lutea* [1]) or still more *scutellaris* . . . It appears to be widely distributed; I take it here, but not very commonly and I have also seen it from the North of Scotland.“

Die Lebensweise von *Aphiochaeta pulicaria* ist wohl keine gesetzmäßig myrmecophile, obwohl sie mehrmals in Ameisennestern gefunden und aus solchen gezüchtet wurde (s. darüber im II. Teile). Aber diesen Angaben stehen andere von ganz verschiedenem Inhalt gegenüber. Schiner gibt an (Diptera austr., Vol. 2, p. 341), die Larven seien von Scholtz im Kuhdünger gefunden worden; von Ritsema wurde die Art gezüchtet aus einem Neste von *Vespa germanica* (v. d. Wulp en de Meyere, Nieuwe Naamlijst v. Ned. Dipt., p. 141); Brues erwähnt Pilze (*Agaricus*) als Fundort, ebenfalls nach Schiner; Bequaert führt 1 Exemplar aus der Grotte von Remouchamps in Belgien an (Onze huidige Kennis van de Belgische Grottenfauna in: Handelingen 17. Vlaamsch. Nat. Geneesk. Congres Gent 20.—22. Sept. 1913). Es ist allerdings nicht sicher, ob alle diese Angaben sich auf echte *pulicaria* beziehen, da diese Art zu einer nach Wood sehr schwierigen Gruppe von *Aphiochaeta*-Arten gehört: its elucidation has been a very troublesome and perplexing business! (Wood, l. c., p. 240).

---

[1] Auf diese Art war ich tatsächlich auch bei dem vorliegenden Exemplar durch Becker's Bestimmungstabelle geführt worden.

B. Platyphorinae.

Diese Subfamilie, von ENDERLEIN 1908 aufgestellt, umfaßt nach ihm 5 Gattungen, von denen jedoch 2 nicht aufrecht erhalten werden können, nämlich *Termitodeipnus* END., die von TRÄGÅRDH 1909 eingezogen wurde, und *Oniscomyia* END., deren Repräsentant *O. dorni* END. unzweifelhaft ein *Aenigmatias* MEINERT ist, wie unten nachgewiesen werden wird. Der Sammlung WASMANN fehlen die Gattungen *Aenigmatistes* SHELFORD und *Platyphora* VERRALL (Typen im Pariser bzw. Britischen Museum), aber sie enthält eine neue Gattung, die zunächst beschrieben werden soll als

***Aenigmatopoeus* n. g.** ♀.

Mit den wesentlichen Merkmalen der Subfamilie *Platyphorinae* ENDERLEIN Tribus *Platyphorini* ENDERLEIN 1908, also aufs nächste verwandt mit den Gattungen *Platyphora* VERRALL 1878, *Aenigmatias* MEINERT 1890, *Aenigmatistes* SHELFORD 1908, doch von diesen insgesamt oder teilweise durch folgende Merkmale verschieden:

Körper im Umriß kurzoval, an die Dytiscidengattung *Hyphydrus* erinnernd, im allgemeinen linsenförmig, oben im Sinne der Medianlinie und quer gewölbt, unten mit gewölbtem Bauch und eingesunkener Brust. Da die größte Breite fast $^2/_3$ der Körperlänge (ohne Legeröhre) beträgt, so erscheint die Gattung relativ bedeutend breiter als alle bisher bekannt gewordenen. Auch die lange (bei allen vorliegenden Exemplaren) ausgestülpte, 3gliedrige Legeröhre mit dem menschenfußähnlichen, rechtwinklig nach oben gebogenen Endgliede ist wahrscheinlich für diese Gattung charakteristisch (Taf. 30 Fig. 7 u. 8).

Kopf mit breiter hochgewölbter Stirn, mit ziemlich tiefen, durch breiten Zwischenraum getrennten Fühlergruben, gerandetem Scheitel und etwas ausgezogenen, flachgerandeten Hinterecken.

2 seitlich gerichtete, nahe beisammen stehende Borsten jederseits am oberen Vorderrande der Fühlergruben.

Auf der Unterseite eine etwas längere Borste zwischen Augen und Hinterrand der Fühlergrube und daran anschließend eine zum Mundrande hinziehende Gruppe von Haaren.

Augen klein, seitlich am Hinterrand der Antennengrube, mit wenigen Facetten und schwarzen, pfahlwurzelähnlich in das Kopfinnere hineinreichendem Pigment (Taf. 30 Fig. 9).

Fühler gewöhnlich, 3gliedrig, 1. Glied unansehnlich, 2. knopfförmig, im kugligen 3. verborgen. Fühlerborste verästelt.

Taster groß, blattartig abgeplattet, mit behaarter Unterseite und langen gebogenen Borsten am Vorderrande.

Rüssel klein, ganz in die etwas konisch vorstehende Mundöffnung (Taf. 30 Fig. 8) zurückziehbar (Taf. 30 Fig. 9) aus einem kleinen, aber typisch gebautem Labrum (Textfig. G) und Labium bestehend.

Thorax oberseits von der Gestalt eines Abdominalsegments (Taf. 30 Fig. 7) kurz und breit, mit jederseits einer Borste am Seitenrande hinter der Mitte. Vorderrand vom platten Hinterrandteil des Kopfes überdeckt. Hinterecken des Thorax etwas ausgebuchtet mit kleinem schuppenförmigem, nach hinten gerichtetem Vorsprung (Taf. 30 Fig. 7 u. 8). Unterseite stark abgeplattet und bei Seitenansicht eingesunken erscheinend, hintere Hälfte mit deutlichen Nähten. Die dem Kopf anliegende Vorderfläche des Thorax senkrecht abgestutzt, die Hinterfläche zunächst unter den vorstehenden Vorderrand des 1. Abdominaltergites herabgedrückt, dann schräg nach unten und hinten ziehend.

Abdomen 6gliedrig, mit 3gliedriger Legeröhre. Das 1. Tergit erscheint am längsten, weil alle folgenden bis zur Hälfte vom vorhergehenden bedeckt sind. Tergiten an den Seiten nach unten umgebogen, Seitenrand am 1. Tergit mit scharfer Kante, die sich bald abstumpft und in sanfter Rundung verliert. Bauchmitte häufig, Sternitengrenzen nicht ausgebildet.

Oberseite des ganzen Tieres (auch das 5. Abdominaltergit!) mit feiner Pubescenz, die auf dem Abdomen an den Seiten und besonders auf den umgeschlagenen ventralen Partien länger wird.

Beine von gedrungenem Bau mit am Ende beborsteten Hüften, verbreiterten, platten Schenkeln, die zur Aufnahme der Schienen breit gefurcht[1]) sind. Mittel- und Hinterschienen mit je 2 kräftigen Spornen. Hinterer Tarsus außerhalb der Mittellinie mehr nach der Innenecke der Schiene zu eingelenkt, sein Metatarsus mit Querreihen von Dörnchen. Alle Tarsalglieder mit fast parallelen Seiten, nur allmählich sich verjüngend. Krallen deutlich, Pulvillen gänzlich verkümmert.

Flügel und Schwinger fehlen.

---

1) Die Furchen kommen dadurch zustande, daß die Dorsalfläche der Schenkel distal eine gewisse Strecke weit blattartig verbreitert und die Ventralfläche ebendaselbst verschmälert und einwärts umgebogen ist.

Aenigmatopoeus orbicularis n. sp. ♀.

(Taf. 30 Fig. 7—9, Textfig. F—K.)

Länge ohne Legeröhre 1 mm, mit ihr 1,2 mm.

Oberseite dunkelbraun bis schwärzlich, Unterseite hellbraun, Fühler, Rüssel und Legeröhre weißlich.

Schon bei auffallendem Licht, besonders aber bei durchfallendem, erscheinen Kopf, Thorax, 1. Hälfte des ersten und 2. Hälfte des letzten Abdominalsegments von oben gesehen heller als die übrigen Partien, in denen überdies in regelmäßigen Abständen schmale tiefdunkle Bänder hervortreten. Diese Färbungseigentümlichkeiten beruhen auf zwei Umständen. Erstens werden die Abdominaltergite vom zweiten an jedesmal zur Hälfte vom vorhergehenden bedeckt, so daß die dunkle Färbung sich summiert, und zweitens ist der Vorderrand eines jeden Tergits nach unten und hinten schmal umgefalzt und trägt hier (mit Ausnahme des 6. und vielleicht auch des 5. Tergits) einen feinen, tiefschwarz kolorierten Streifen, wodurch die ganz dunklen Linien entstehen. Das Übergreifen der hinteren Tergitränder ersieht man aus Textfig. F.

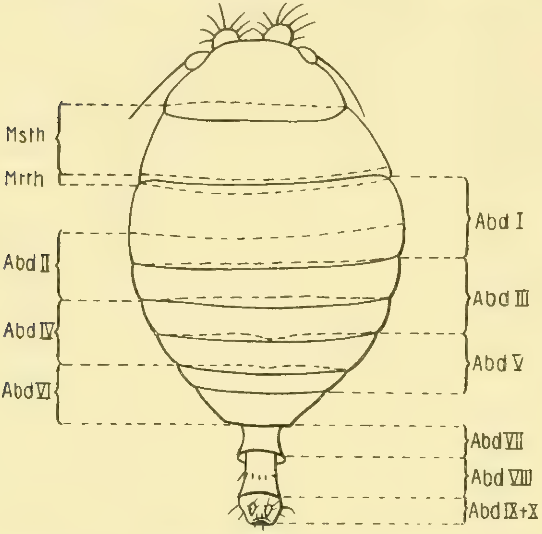


Fig. F. *Aenigmatopoeus orbicularis n. sp.* ♀.

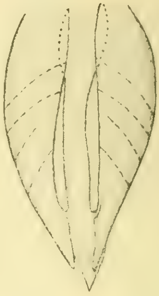


Fig. G.
Labrum von
Aenigmatopoeus orbicularis. ♀.

Kopf von drei Flächen begrenzt wie eine Viertelkugel, einer

Ober-, Hinter- und Unterfläche. Oberfläche hinten mit breitem flachem Saum über den Thorax greifend, Hinterfläche im allgemeinen eben und senkrecht, nur median etwas nach hinten erweitert, Unterfläche uneben, mit stark hervortretender Mundpartie.

Fühlergruben in Form einer halben Hohlkugel, 3. Fühlerglied annähernd kuglig, pubescent, Fühlerborste bis zum Kopfhinterrande reichend oder noch etwas länger, undeutlich gegliedert, aber wahrscheinlich doch dreiteilig, mit kurzem 1. Gliede.

Augen klein, mit 10 einzeln gewölbten Facetten in 3 unregelmäßigen, annähernd horizontalen Reihen zu 2, 4, 4. Die Pigmentschicht des Auges reicht tief nach innen und scheint sich, bei durchfallendem Licht gesehen, wurzelartig zu verjüngen.

Palpen halb so breit wie lang, sohlenartig platt, mit 7 starken, fein verästelten teils ein- teils auswärts gekrümmten und nach oben gebogenen Borsten am Vorderrande und einer ebensolchen mehr auf der Unterseite in der Nähe des Vorderrandes. Unterseite mit ca. 25 Haaren (Taf. 30 Fig. 9).

Mundöffnung vorn von dem Rande des Epistoms halbkreisförmig begrenzt, von der Einlenkungsstelle der Palpen ab nach hinten verschmälert, hinten von einer vertikalen Chitinplatte umgeben und ebenda aus der Kopfunterfläche allmählich mehr hervortretend, am aboralen Rande behaart.

Rüssel klein, bei 2 Exemplaren ganz in die Mundöffnung zurückgezogen, so daß nur die Labellen als kleine weiße Kissen sichtbar sind, bei dem 3. vorgestreckt (Taf. 30 Fig. 8). Die Form des Labiums konnte nicht genauer untersucht werden; es ist zweiteilig und am Rande behaart. Das darüber und davor eingelenkt Labrum ist mehr pfriemlich, nicht so breit birnförmig wie bei *Thaumatoxena*, sonst aber ganz ähnlich. Auch mit dem Labrum von *Cryptopteromyia* hat es große Ähnlichkeit. An Textfig. G erkennt man die 2 parallelen Chitinstäbchen in der Mitte, die 3 Chitinplatten an der Spitze und die Muskeln in der Wölbung des Innern.

Thorax. Das zunächst auf den Kopf folgende Segment, und nur dieses, repräsentiert den ganzen Thorax, wie bei *Oniscomyia* Enderlein. Wie aus Textfig. F ersichtlich, läßt sich ein großer Mesothorax und ein äußerst kurzer Metathorax unterscheiden. Der Mesothorax ist vorn vom Kopfhinterrande eine Strecke weit überdeckt. Der Metathorax ist ganz unter die Oberfläche hinabgedrückt, von den sich berührenden Rändern des Mesothorax und des 1. Abdominaltergits überlagert.

Thoraxunterseite ausgehöhlt erscheinend, bedeutend weiter nach hinten reichend als die Oberseite und in ihrer hinteren Hälfte mit deutlichen Nähten, durch welche 3 m. o. w. rautenförmige Bezirke (Epimeren und Episternen) abgegrenzt erscheinen.

Die Prothoracalstigmen befinden sich an der vertikalen Vorderfläche des Thorax, liegen also der Kopfhinterwand m. o. w. an. Hier auch jederseits ein Haar, wie bei *Aenigmatistes.*

Abdomen. 1. Segment nur scheinbar doppelt so lang wie die folgenden, tatsächlich die 3 ersten Segmente und die 3 letzten unter sich nahezu gleichlang, die letzteren etwas kürzer als die 1. (Textfig. F). Das 5. Tergit erscheint besonders kurz, weil seine Basis bis mehr als zur Hälfte vom 4. bedeckt wird. Dies Segment ist auch dadurch ausgezeichnet, daß an seinem Grunde (unter der Körperdecke liegend) eine schwache Einkerbung des Vorderrandes vorhanden ist — vielleicht eine Andeutung der dem 5. Tergit anderer Phoriden eigentümlichen Drüse.

Die Pubescenz aller Tergite ist nicht auf die unbedeckte hintere Hälfte derselben beschränkt. Die Härchen stehen in sehr unregelmäßigen Querreihen, in der Dichte etwa der Taf. 30 Fig. 7 entsprechend.

Legeröhre 3gliedrig (Taf. 30 Fig. 7 u. 8), 1. Glied kurz, mit trichterförmig erweitertem Rande, 2. Glied mit einem Kranze von ca. 12 Haaren auf der Mitte, 3. Glied senkrecht nach oben umgebogen, abgeplattet, hinten durch viele feine, bei schwacher Vergrößerung eine einheitliche Platte darstellende Chitinstreifen versteift. Analöffnung dorsal gelegen, ringförmig, Genitalöffnung spaltförmig, an der Spitze zwischen beiden sind die behaarten, nach vorn gerichteten kolbenförmigen Genitallamellen eingelenkt. Hinterfläche des 3. Gliedes der Legeröhre (9. + 10. Abdominalsegment) mit 1 Borstenpaar, Seitenrand in der Mitte mit 2 Paar, Vorderseite apical mit mehreren Paaren und 1 unpaaren Borste.

Beine (Textfig. H, J, K).

Vorderhüften sehr groß, mit schmaler, hakenförmiger Basis frei eingelenkt, Mittel- und Hinterhüften klein.

Damit hängt zusammen, daß die frei vom Körper abstehenden Vorderschenkel auf beiden Seiten, die anderen nur auf der ventralen Seite behaart, auf der dorsalen, also der dem Körper zugewandten und ihm enge anliegenden aber nackt sind. Vorder- und Hinterschenkel je doppelt so lang wie breit, bei dem Mittelschenkel verhält sich Länge und Breite wie 7 : 3. Die Schienen alle kürzer als die Schenkel, 3mal so lang wie breit, Hinterschienen relativ noch etwas länger. Tarsen an den Vorderbeinen so lang, an den übrigen länger als die Schenkel und die Schienen.

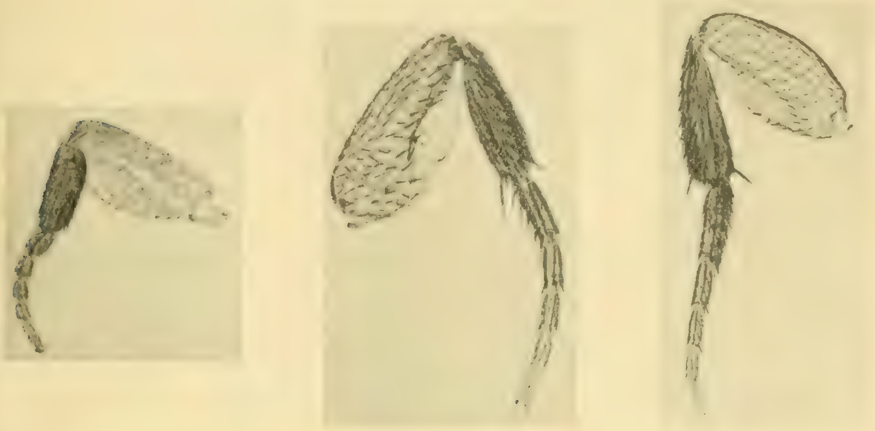


Fig. H. Fig. J. Fig. K.

Fig. H—K. Vorder-, Mittel- und Hinterbein von *Aenigmatopoeus orbicularis n. sp.* ♀. In verschiedenem Maßstabe vergrößert.

Die Furche an der Ventralseite eines jeden Schenkels ist bei den hinteren Extremitäten fast so lang wie die in sie hineinpassende Schiene, bei den Vorderbeinen dagegen wenig ausgebildet, flach und kürzer als die Schiene. Die Schenkelhaare am distalen Rande der Furche sind ein wenig stärker und gerader als die übrigen, offenbar um das richtige Hineingleiten der Schiene in die Schenkelfurche zu sichern. Diejenigen Flächen der Tibien, welche in eingeklapptem Zustande der Innenwand der betreffenden Furche dicht anliegen, sind unbehaart. Alle Schienen und Tarsen dicht und in verschiedener Weise behaart bzw. bedornt:

Vorderschienen. Ohne Endsporne. Behaarung gegen Ende dichter, ganz an der Spitze eine Reihe von 6—7 Haaren nebeneinander.

Vordertarsus. Tarsalglieder 2—4 rundlich oval, durch die Behaarung fast quadratisch erscheinend, wie Tarsalglied 1 mit einer Längsreihe palisadenartig dicht aneinandergereihter distalwärts umgelegter Dörnchen.

Pulvillen und Empodium undeutlich. Während man bei mittelstarker Vergrößerung ganz kurze, zerschlitzte Pulvillen zu sehen glaubt. ist es bei Ölimmersion unmöglich, sie von den Endhaaren des 5. Tarsalgliedes zu unterscheiden. An den Mittel- und Hinterbeinen sind sie sicher nicht vorhanden.

Mittelschienen. Mit 2 behaarten Endspornen: einem kürzeren, etwas dorsal an der Außenseite und einem (nur wenig!) längeren, etwas ventral an der Innenseite. Innere, d. h. dem Femur zugekehrte Seite behaart, gewölbt, Außenseite mit 2 Längszeilen von Dörnchen und proximal 1 abgekürzten ebensolchen 3.; der Raum dazwischen flach. Haare entlang der oberen und unteren Außenkante stärker als die übrigen.

Mitteltarsus. Glied 1—4 am Ende innen mit spornartiger Borste. Metatarsus außer der gewöhnlichen Behaarung mit 5 Dörnchenlängszeilen: 1 dorsalen, 2 ventralen und 2 an der Außenseite, ferner mit 4 Querreihen, ähnlich denen des hinteren Metatarsus, jedoch aus wenigen und starken Haaren bestehend. Tarsalglied 2—4 dem Metatarsus ähnlich bezüglich des Haarbesatzes, aber ohne Querreihen.

Hinterschienen. Mit 2 Endspornen wie Tibia II. Der kleinere Sporn erscheint als der letzte und größte einer Reihe von 8 Dornen entlang der dorsalen Außenkante. An der Außenseite eine Dörnchenlängszeile sowie eine Zeile feinerer Haare, die am Außenende der Schiene in einem Kamm endigt.

Hintertarsus. Metatarsus mit 2 ventralen, 2 außen- und 1 innenseitigen Dörnchenlängszeile, mit $5^1/_2$ Querreihen, welche dorsal je mit 1 stärkeren Haar beginnen. An der ventralen Innenkante eine Reihe von 8—9 stärkeren Haaren. Tarsalglied 2—4 mit Längszeilen, 5. ohne solche, nur einfach behaart.

Lebensweise.

3 Exemplare von RV. GEO. SCHWAB am 18. Aug. 1912 bei *Anomma sjöstedti* EM. zu Gr. Batanga, Kamerun, entdeckt.[1])

---

[1]) Während des Druckes fand sich in der WASMANN'schen Sammlung noch ein Exemplar aus Stanleyville, Congo bei *Anomma kohli* WASM., das aber wahrscheinlich eine andere Art der Gattung *Aenigmatopoeus* repräsentiert.

Aenigmatias Meinert.

Aenigmatias blattoides Meinert.

Von dieser Art, welche in der Sammlung Wasmann nur einmal vertreten ist, habe ich folgende Exemplare gesehen:

1. ♀. Die Type von Meinert, aus dem Zool. Museum von Kopenhagen beschrieben und abgebildet in: Entomol. Meddel., Vol. 2 [1890], p. 1—15, tab. 4 fig. 1—6.

2. ♀ Ein später in Dänemark gefundenes Exemplar, aus demselben Museum.

3. ♀ Ein von Wasmann 1908 in Luxemburg in einem Beobachtungsnest von *Formica exsecta* mit Kokons von *F. fusca* gezüchtetes und an Meinert verschenktes Exemplar, jetzt in demselben Museum.

4. ♀ Ein zugleich mit No. 3 gezüchtetes Exemplar, in Coll. Wasmann (No. 3 und 4 sind erwähnt in: Biol. Ctrbl., Vol. 28 [1908], p. 728—730).

5. ♀ Das von H. St. Donisthorpe am 21. Juli 1913 in Schottland bei *F. fusca* entdeckte und in: Entomol. Record, Vol. 25 [1913], p. 277—278 besprochene Exemplar, aus dessen Sammlung.

Wahrscheinlich sind dies alle Stücke, die bisher gefangen wurden, wenigstens fand ich sonst keine in der Literatur erwähnt. Sie sind hier einzeln zu besprechen, erstens, weil die Originalbeschreibung Meinert's zu manchen Zweifeln Anlaß gegeben hat, und zweitens, weil kaum eines der 5 Exemplare mit dem anderen übereinstimmt.

No. 1. Die Originaltype ist auf Karton aufgeklebt, nur ein Vorderbein ist sichtbar, auch den Kopf, den Meinert wahrscheinlich besonders präpariert hat, sah ich nicht.

Die Färbung ist ein Braun, das in guter Beleuchtung deutlich rotbraun erscheint (Unterschied von No. 5). Infolge starker Kontraktion erscheint das Tier kürzer und breiter, als es Meinert l. c. fig. 1 dargestellt hat. An dieser Abbildung ist noch folgendes irreführend: der Ausschnitt am Hinterrande des Thorax existiert nur in der Perspektive, ebenso der bogenförmige Ausschnitt des 6. Tergits. Das scheinbare 7. Tergit, welches diesen Ausschnitt auf der Zeichnung ausfüllt, ist in Wirklichkeit der häutige Hintersaum des 6. Tergits, der zufällig stark gebräunt, geschrumpft und wegen der vollständigen Einziehung des Ovipositors nach unten und innen gezogen ist. Der von Meinert gar nicht beschriebene Ovipositor ist ähnlich wie bei *Aenigmatias* (*Oniscomyia*) *dorni* End. gebildet, 1. Glied kurz und breit und mit vielen chitinösen Längsleisten versehen, 2. mit einem Kranz schwarzer Doppelhäkchen, die auch Enderlein bei seiner Art unerwähnt gelassen hat (s. Näheres bei *A. dorni*).

Auch die übrigen Figuren von Meinert sind in manchen Einzelheiten mißverständlich und unzutreffend, und es ist erklärlich, daß sie Enderlein, der bei Begründung seiner Gattung *Oniscomyia* völlige Genauigkeit bei ihnen voraussetzte, in Irrtum führen mußten. Die Vorderbeine sind wie bei *dorni* End., also nicht „pedes graciles“, wie Meinert sich ausdrückt. An der Type läßt sich auch erkennen, wie der letzte Satz der lat. Originaldiagnose zu verstehen ist: „pilis parvis in series transversas, in margine anolorum (sic) majoribus, vestibus“. Es ist hier nicht der Hinterrand der Abdominalsegmente, sondern der Außenrand der Körpersegmente gemeint, wo die Behaarung — wiederum ganz in Übereinstimmung mit *dorni* Enderlein — an gewissen Stellen etwas länger ist.

No. 2. Dieses Exemplar, von dem mir nicht mitgeteilt wurde, ob und bei welchen Ameisen man es antraf, ist in Alkohol konserviert. Es erscheint kleiner als alle anderen wegen starker Ineinanderschachtelung der Segmente; die Legeröhre ist z. B. so weit zurückgezogen, daß man nichts von ihr sieht, nicht einmal den Hakenkranz an ihrem Ende. Da man aber die Eier durchschimmern sieht (wie bei allen feucht aufbewahrten *blattoides* und *dorni*, die ich sah; die Eier sind länglich-oval und zahlreich!), so steht auch für dieses Exemplar das Geschlecht fest.

Abweichend und auffallend ist die große Zahl der Borsten auf der Unterseite des Kopfes (vgl. Textfig. L, die Reihe beiderseits vom Rüssel bis zu den Augen). Sonst beträgt die Anzahl jeder Reihe im Mittel etwa 7, hier sind es links 12 und rechts 11, und zwar beginnt die Reihe jederseits mit einer Gruppe von 6—7, ferner wird sie am hinteren Augenrand entlang von den dort stehenden ca. 11 Borsten in halber Stärke fortgesetzt und endigt oberhalb der Augen, also fast auf der Oberseite des Kopfes, mit einer etwas kräftigeren Borste. In der stärkeren Ausbildung der Augenhinterrand-Borsten liegt auch sonst ein Unterscheidungsmerkmal von *blattoides* gegenüber *dorni*; doch tritt es bei diesem Exemplar besonders hervor. Ferner: der linke Taster schon von der Mitte an beborstet, im ganzen mit 9, der rechte nur an der Spitze mit

6 Borsten. Die Taster sind nicht 2gliedrig, sondern 1gliedrig, wie sie MEINERT auch selbst zeichnet (l. c., Fig. 3).[1]).

No. 3. Wegen der vorzüglichen Konservierung zum Vergleiche mit *dorni* besonders geeignet. Man erkennt: Kopfform die gleiche wie bei *dorni* (Seitenansicht!), die nur schwach angedeuteten Fühlergruben als flache Mulden von der etwas vorgewölbten, dann unmittelbar über dem Mundrande sanft eingebogenen Stirn getrennt, 3. Fühlerglied auch hier von der Seite gesehen oval erscheinend wie bei *dorni* (Taf. 30 Fig. 10), Fühlerborste völlig gleich, Taster keulenförmig, rechter mit 7, linker mit 4 Borsten, Facettenanzahl ca. 70, also weniger als bei *dorni*. Vom Mundrand bis zum Auge jederseits 8 Borsten, von denen die 4 ersten eine Gruppe, die folgenden eine Reihe bilden. Schlundgerüst im Innern sehr deutlich, an den „Kopftrichter“ von *Chonocephalus* erinnernd (WANDOLLECK's fig. 12). Das eigentümlich behaarte „Flügelrudiment“ von *dorni* auch hier vorhanden, davor am Seitenrande des Thorax eine längere Borste. Ovipositor mit Chitinlängsleisten und Kranz von 2 × 8 Doppelhaken an der Spitze, 5. Tergit gleich den anderen gleichmäßig chitinisiert und überall behaart — wesentliches Unterscheidungsmerkmal von *dorni* ENDERLEIN.

No. 4. Dem aus demselben Nest stammenden Exemplar No. 3 ziemlich gleich, Borsten neben der Mundöffnung links 7 rechts 9. Die Labellen der deutlich vorstehenden Proboscis sind bei *blattoides* mehr und länger behaart als bei *dorni*, man sieht vier größere und mehrere kleinere Haare. Von den 6 Abdominalsegmenten sind bei diesem Exemplar das 1.—3. unregelmäßig ineinandergestülpt, das 4.—6. dagegen auseinander gezogen, der Vorderrand des 6. Tergits unregelmäßig gekerbt, Legeröhre eingezogen, der fleischige Zylinder in ihrem Innern (2. Glied) mehr als sonst aus der Öffnung hervortretend. Hakenkranz deutlich.

No. 5. Ein großes, trächtiges Weibchen in der Färbung von No. 1—4 auffallend abweichend, grauschwarz, ohne eine Spur von Rotbraun. Es handelt sich wahrscheinlich um eine lokale hochnordische Varietät, für die ich den Namen *var. highlandica* vorschlage, nach dem Fundgebiete im schottischen Inverness.

---

[1]) Übrigens ist gerade diese Figur MEINERT's ziemlich rätselhaft und offenbar ungenau.

Lebensweise.

Parasitisch in den Puppen von *Formica fusca.* Schlüpft meist im Juli und lebt vielleicht zeitweilig außerhalb der Nester. Vgl. Wasmann. Nachtrag zu: Weitere Beiträge zum sozialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen in: Biol. Ctrbl., Vol. 28 [1908], 3. *Aenigmatias* ein Parasit der Ameisenpuppen?, p. 728—730. Von den dort erwähnten *Aenigmatias*-Funden bezieht sich nur der letzte vom 10. Juli 1908 auf *blattoides*, die drei vorhergehenden auf *Aenigmatias* (*Oniscomyia*) *dorni* Enderl., wie unten gezeigt werden wird. Damit ist auch klargestellt, welches die ausschließliche Wirtsameise von *Ae. blattoides* Meinert ist. Bei *F. rufibarbis* ist nie ein echter *blattoides* gefunden worden. Von den 5 oben beschriebenen Exemplaren ist für No. 2 die Wirtsameise unbekannt, No. 1 und 5 wurde in *fusca*-Nestern im Freien angetroffen, No. 3 und 4 entwickelten sich in einem Beobachtungsnest von *F. exsecta-fusca*, und Wasmann weist l. c. nach, daß sie sich nur aus Kokons von *F. fusca*, die 16 Tage vor dem Ausschlüpfen der *Aenigmatias* in das *exsecta*-Nest gegeben worden waren, entwickelt haben konnten.

Aenigmatias dorni Enderlein.

(Taf. 30 Fig. 10—12 und Textfig. L.)

Syn.: *Oniscomyia dorni* Enderlein.

Die Unterscheidung und Beschreibung dieser interessanten Art, die der Meinert'schen äußerst ähnlich ist, bleibt ein Verdienst des Stettiner Entomologen, wenn auch die dafür kreierte Gattung unhaltbar ist. Die letztere wurde irrtümlich errichtet für 1 Exemplar, dem zufällig beide Taster fehlten. Den Beweis liefert das Material der Wasmann'schen Sammlung. Sie enthält 3 Stücke, die vollständig mit *Oniscomyia dorni* übereinstimmen, aber große, keulenförmige, an der Spitze stark beborstete Taster von ähnlicher Bildung wie bei *blattoides* besitzen.

Man vergleiche fig. 7 von Enderlein (in: Zool. Jahrb., Vol. 27, Syst. [1908], tab. 7) mit meiner Taf. 30 Fig. 10. Beide stellen den Kopf von der Seite dar, bei Enderlein etwas schräg von unten, bei mir ein wenig schräg von oben gesehen (dadurch erklären sich einige unbedeutende, rein perspektivische Unterschiede). Was Enderlein für den sehr stark reduzierten, nur noch durch ein knopfartiges Rudiment dargestellten rechten und linken Maxillarpalpus hält, sind in Wirklichkeit die beiden Labellen der Proboscis. Diese weisen auch bei den Wasmann-schen Exemplaren keine Beborstung auf, sondern — genau wie bei Enderlein — nur einzelne sehr feine Härchen, von denen bei Profilansicht je 3 sichtbar werden. (Vgl. hierzu die Artbeschreibung bei Enderlein: „Jede der knopfförmigen Rudimente der Maxillarpalpen mit 3 winzigen Härchen".) Indem nun Enderlein die wahre Proboscis gänzlich verkannte, wurde er dazu geführt zu behaupten: „Rüssel fehlt völlig und ist nur noch durch ein höckerartiges Rudiment angedeutet." Dieses höckerartige Rudiment ist nichts anderes als das aus einer etwas gewölbten Chitinplatte bestehende Hypostom, also die hintere Begrenzung des Atrium buccale (Fig. 10 *hypost*).

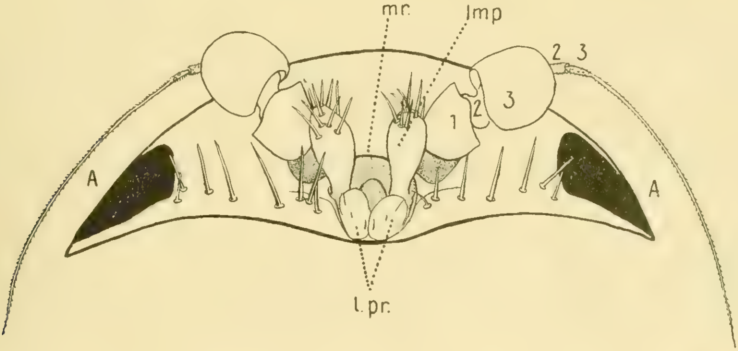


Fig. L. *Aenigmatias dorni* Enderlein, Kopf von unten. *A* Augen. *mr* Mundrand. *lmp* linker Maxillarpalpus. *lpr* Labellen der Proboscis.

Aus dem Innern dieses letzteren ragen nun die an dem Enderlein-schen Exemplar offenbar zufällig fehlenden wirklichen Palpen hervor (Taf. 30 Fig. 10 *rmxp*, vgl. auch Textfig. L). Sie sind schwach keulenförmig und gegen das Ende hin mit einer variabeln Anzahl ziemlich ansehnlicher Borsten besetzt.

Die Fühler, die Augen, die Kopfform und anderes stimmen in unseren Zeichnungen überein. Es ist jedoch zu bemerken, daß auch bei *A. dorni* die Fühler nicht „5gliedrig" sind, sonder „6gliedrig" bzw. 3gliedrig mit 3teiliger Borste. Das 2. ist im 3. in der bekannten Weise eingeschlossen. Die Längen- und Dickenverhältnisse der 3 Fühlerborstenglieder fand ich so, wie es in Taf. 30 Fig. 10 dargestellt ist. In Textfig. L ist das Basalglied der Borste nicht zu sehen. Die Augenhinterrandborsten fehlen bei Enderlein, sie sind auch in der Tat bei *dorni* zum Unterschied von *blattoides* nur schwach. Der Unterschied in der Behaarung der Kopfoberseite (vorn sehr fein, hinten stärker) tritt zufällig bei dem von mir abgebildeten Exemplar weniger als bei den anderen hervor. Bei *blattoides* ist dieser Unterschied auffallender.

Nach dem Vorstehenden kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß *Oniscomyia* als Synonym zu *Aenigmatias* eingezogen werden muß. Von letzterer sagt Enderlein: Sie steht *Oniscomyia* sehr nahe und unterscheidet sich von ihr durch folgendes: Maxillarpalpus langgestreckt, beborstet, 2gliedrig und etwas gekrümmt; Proboscis vorhanden (sehr klein); Beine schlank. Diese Angaben beruhen auf der Darstellung von Meinert, die, wie oben nachgewiesen, teilweise ungenau ist; sobald sie berichtigt wird, fällt jeder Gattungsunterschied weg.

Es bleibt allein ein Artunterschied: die Beschaffenheit des 5. Tergits. Die etwas knappe Schilderung lautet bei Enderlein, l. c., p. 151: 5. Tergit mit Ausnahme der Seiten völlig ohne Pubescenz, sehr dünnhäutig (p. 152 . . . und ohne Chitinstrukturen).

Ich möchte darauf aufmerksam machen, daß man manchmal sehr genau zusehen muß, um dieses Merkmal zu verifizieren, weil die Tergite so sehr ineinander geschoben sein können, daß man vom 5. Tergit nur die normal chitinisierten und normal behaarten Seiten gewahrt. So ist es z. B. bei dem Exemplar Wasmann's vom 31./7. 1905. Sind dagegen die Somite weit auseinandergezogen, so fällt am 5. Tergit der helle weichhäutige, ganz unbehaarte Bezirk, der vom Vorder- bis zum Hinterrande reicht, sofort auf. Bei dem abgebildeten Hinterleibsende Taf. 30 Fig. 11 ist die weiche Partie des 5. Tergits größtenteils unter dem Hinterrande des 4. verborgen, dagegen wird die Basis des 6. Tergits nur ganz schmal vom Hinterrande des 5. überlagert. All dies ändert sich von einem Exemplar zum anderen.

An derselben Fig. 11 ist ersichtlich, daß auch der Hinterrand des 6. Tergits weichhäutig, aber mit einigen kräftigen Haaren besetzt ist; genau so wie bei *A. blattoides*. Von der Unterseite und stärker vergrößert wird das 6. Segment mit der Legeröhre in Taf. 30 Fig. 12 dargestellt. Über den Bau der Legeröhre vollständig ins klare zu kommen, ist ohne frisches Material schwer. Nach meiner Ansicht, die ich besonders durch Untersuchung des in Coll. Wasmann trocken präparierten ganz vorzüglichen Exemplars vom 19. Juli 1904 gewonnen habe, ist die Legeröhre sicher 2-, vielleicht 3gliedrig.

Das die anderen an Volumen weit übertreffende 1. Glied ist kurz und breit, kegel- oder glockenförmig, die Wandung chitinisiert, mit vielen sich teilenden Chitinstreifen versteift; hinten befindet sich eine kleine kreisförmige Öffnung, die wahrscheinlich dorsal in einen Spalt nach vorn sich fortsetzt, dessen Ränder bei Hervorstülpung des im 1. Glied verborgenen weit dünneren 2. Gliedes m. o. w. auseinanderweichen. Jene Öffnung wird von einem Hakenkranz (16 Haken) umsäumt, der aber vermutlich dem 2. Gliede der Legeröhre angehört, welches bis zu diesem Kranze eingezogen zu werden pflegt. So kommt der tiefschwarze Hakenkranz an die Spitze der scheinbar 1gliedrigen Legeröhre zu liegen.

Das 2. Glied der Legeröhre ist auf Taf. 30 Fig. 12 im Innern des 1. als fleischiger, zentraler Zylinder (durch punktierte Linien angedeutet) sichtbar. Was nun auf der Abbildung als zweilippiges behaartes Ende dieses Zylinders aus dem Hakenkranz und der runden Öffnung des 1. Gliedes herausragt, ist entweder wirklich seine Endregion oder aber ein kurzes 3. Glied des Ovipositors, und der Hakenkranz stünde dann auf der Grenze zwischen dem 2. und 3. Gliede.

Die „Subgenitalplatte" ENDERLEIN's scheint dem 2. Gliede der Legeröhre anzugehören.

Daß die letztere wirklich mehrgliedrig ist, wird übrigens schon durch folgenden Passus von DONISTHORPE über *Aenigmatias blattoides* nahegelegt (in: Entomol. Rec., Vol. 25 [1913], p. 277): „When placed in a tube the anal segments of the insect's body were observed to be rapidly exserted and retracted."

Die schwarzen Haken, die weder ENDERLEIN noch MEINERT erwähnt, nehmen von oben nach unten an Größe zu und sind zweispitzig, so daß man bei ungünstiger Stellung des Objekts leicht 2 Hakenkränze hintereinander zu sehen vermeint.

Lebensweise.

Wie bei *A. blattoides* parasitisch aus Ameisenpuppen meist im Juli sich entwickelnd. Die Wirtsameise ist fast sicher *Formica rufibarbis*. P. WASMANN schließt das (nach mündlichen Mitteilungen) aus den Umständen, unter welchen die 4 bis jetzt bekannten Exemplare gefunden worden:

No. 1. Die Type von ENDERLEIN auf dem Grunde eines Nestes von *Polyergus rufescens* am 18. August 1907, Hohe Wart, Zeyern bei Kronals in Oberfranken. *Polyergus* hat bei uns keine eigenen Gäste, sondern nur diejenigen ihrer Sklavenarten *Formica fusca* oder *rufibarbis*. Bei *fusca* lebt *blattoides*, also *dorni* wahrscheinlich bei *rufibarbis*. Leider ist nicht angegeben, welche Sklavenart in jenem *Polyergus*-Nest vorkam.

No. 2. Alkoholexemplar Coll. Wasmann, gefangen 17. Juli 1902, Luxemburg. Hierüber sagt Wasmann in: Biol. Ctrbl., Vol. 28 [1908] p. 729): „Am 17. Juli 1902 ließ ich in meinem Zimmer aus einem Lubbock-Nest mit *Formica rufibarbis*, denen ich einige Zeit vorher Arbeiterkokons von *Lasius niger* gegeben hatte, die Ameisen in ein anderes Lubbock-Nest umziehen. Plötzlich sah ich auf der Außenseite der Glasröhre, welche beide Nester verband, eine *Aenigmatias* hurtig umherlaufen ... Ob die kleine Fliege in diesem Falle ursprünglich zu *F. rufibarbis* gehörte oder ob sie mit den Kokons von *Lasius niger* in das Beobachtungsnest gelangt war, blieb zweifelhaft.“

No. 3. Das trocken präparierte Exemplar der Coll. Wasmann. Herkunft l. c.: „Das zweite Exemplar von *Aenigmatias* fing ich im Garten unseres Hauses (Bellevue, Luxemburg) am 19. Juli 1904 unter einem Steine, der ein zusammengesetztes Nest von *F. rufibarbis* mit *Lasius niger* bedeckte. Auch in diesem Falle ließ sich nicht feststellen, zu welcher der beiden Ameisenarten der Gast gehörte.“

No. 4. Coll. Wasmann, in Alkohol kons. Herkunft Wasmann l. c.: „Das dritte Exemplar fand ich am 31. Juli 1905 unter einem Steine in unserem Garten, der ein reines *rufibarbis*-Nest bedeckte. ... Diesmal war über ihre Zugehörigkeit zu *F. rufibarbis* kein Zweifel.“

Alle diese Exemplare sind Weibchen. Es ist also immer noch eine offene Frage, ob *Platyphora lubbocki* das ♂ einer *Aenigmatias*-Art ist oder nicht. Die Wirtsameise der Verrall'schen Type läßt sich nicht feststellen; neuerdings sind 2 Exemplare bei *Formica sanguinea* gefangen worden (s. II. Teil). Daraus läßt sich vorläufig nichts schließen, weil *F. sanguinea* in gemischten Kolonien mit *fusca* und *rufibarbis* lebt und deren Kokons raubt. *Platyphora lubbocki* kann also ebensogut auf eine besondere Gast- bzw. Parasitenart von *sanguinea* als auf *blattoides* ♂ (Parasit von *fusca*) oder auf *dorni* ♂ (dto. von *rufibarbis*) bezogen werden. Es zeigt sich hier wieder einmal, wie wichtig es bei Myrmecophilen-Funden ist, auf die Wirtsameise und ihre etwaigen Sklaven genau zu merken.

Allgemeine Bemerkungen über die myrmecophilen Platyphorinen.

Die myrmecophilen *Platyphorinae* gehören, soweit bis jetzt bekannt, alle zur Tribus *Platyphorini* Enderlein. Alles, was Enderlein zur Charakteristik seiner Subfamilie l. c. p. 146 sagt, kann ich für diese Tribus vollständig bestätigen; mit *Thaumatoxena* habe ich mich nicht beschäftigt, kann daher nicht beurteilen, ob der Widerspruch Trägårdh's (*Cryptopteromyia* etc., 1909, p. 341 ff.) gegen Enderlein's Auffassung der Thoraxbildung (*Oniscomyia* etc., 1908, p. 146) berechtigt ist. Daß die *Thaumatoxenini* überhaupt eine Tribus der *Platyphorinae* bilden, nehme ich wegen der doch sehr bedeutenden Unterschiede nur mit Vorbehalt an.

Als Thorax ist immer nur das erste auf den Kopf folgende Körpersegment aufzufassen. Spuren des Pro- und Metathorax sind an diesem Segment aufzusuchen, alle Beinpaare sind an ihm eingelenkt. Der folgende Abschnitt ist also immer das 1. Abdominalsegment, und Meinert, Coquillett, Shelford sind alle, jeder in verschiedener Weise, im Irrtum.

Das Abdomen ist überall 6gliedrig. Eine Drüsenöffnung auf dem 5. Tergit ist nicht vorhanden; bei 2 Arten ist es jedoch weichhäutig bzw. „bereift“ (*Aenigmatias dorni* End. und *schwartzii* Coquillett).

Alle bis jetzt bekannten Exemplare sind Weibchen (außer *Platyphora lubbocki*? [1])). Coquillet will zwar seine Art als Männchen betrachtet wissen, aber seine Gründe sind unstichhaltig und die besondere Bildung des 5. Tergits weist unzweifelhaft auf ein ♀ hin. Shelford hält seinen *Aenigmatistes* auch selbst für ein ♀, allerdings mit Zweifel.

---

[1] Aus welchem Grunde man die Originaltype von Verrall allgemein als ♂ in der Literatur verzeichnet findet, weiß ich nicht. Verrall selbst sagt: I am unable to divide on the sex! Leider konnte ich die beiden neuerdings von Donisthorpe gezüchteten Stücke nicht zur Ansicht erhalten.

Zweiter Teil.

Kritische Übersicht der bis Anfang 1914 bekannt gewordenen myrmecophilen und termitophilen Phoriden.

Von der Literatur sind nur die ersten Beschreibungen und eventuell neue Tatsachen oder Gesichtspunkte enthaltende spätere Erwähnungen ausgeführt; infolgedessen sind die Monographien von Becker, Brues, Wood und Malloch nur in speziellen Fällen zitiert.

Erste Abteilung. Myrmecophile Phoriden.

A. Subfam. *Platyphorinae* Enderlein.

Tribus *Platyphorini* Enderlein.

1. ***Platyphora*** Verrall 1878. ♂(?).

Verrall, in: Journ. Linn. Soc. London, Vol. 13 (1878), p. 259.

Platyphora lubbocki Verrall. ♂(?).

Verrall, l. c.

In Ameisennestern ohne Artangabe.

Lubbock, Ameisen, Bienen und Wespen, 1883, p. 371.

Wasmann, Kritisches Verzeichnis der myrmecophilen und termitophilen Arthropoden, Berlin 1894, p. 174.

Donistorpe, H. St., erzog nach brieflicher Mitteilung 2 Exemplare aus einem Nest von *Formica sanguinea* Latr. in England. 11. und 26. Juli 1913.

Malloch, in: Ann. Scott. nat. Hist., Jan. 1910.

Exemplare von New Forest, Schottland.

2. ***Aenigmatias*** Meinert 1890. ♀.

Meinert, in: Entomol. Meddel., Vol. 2 (1890), p. 212—227.

Aenigmatias blattoides Meinert. ♀.

Meinert, l. c.

Bei *Formica fusca* L. Geel Skov bei Kopenhagen, 15. August 1890. 1 ♀.

Wasmann, Krit. Verz. etc., p. 175.

Bei *F. fusca.*

Wasmann, in: Biol. Ctrbl., Vol. 28 (1908), p. 227.

In einem Beobachtungsnest von *F. exsecta* mit *fusca* aus *fusca*-Kokons gezogen 2 Exemplare, Luxemburg, 10. Juli 1908.

Aenigmatias blattoides var. highlandica Schmitz. ♀.

Schmitz, s. oben im 1. Teile.
Donisthorpe, in: Entomol. Record, Vol. 25 (1913), p. 277—278.

1 Exemplar (♀) in einem Neste von *F. fusca* am 31. Juli 1913, Forest Lodge Nethy Bridge, Inverness, Schottland.

Aenigmatias schwartzii Coquillett. ♀.

Coquillett, in: Canadian Entomol., Vol. 35 (1903), p. 20—22.

Ein Exemplar (angeblich ♂) im Sommer 1901 bei Flagstaff, Arizona, U. S. A. Wahrscheinlich myrmecophil, obwohl nicht bei Ameisen gefunden. Denn nach Wasmann leben auch die anderen *Aenigmatias*-Arten vermutlich nur zur Fortpflanzungszeit in den Ameisennestern.

Malloch, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43 (1912), p. 511,

erwähnt ein zweites Exemplar aus Bozeman, Montana. „Taken in a greenhouse“.

Aenigmatias dorni Enderlein. ♀.

Enderlein, in: Zool. Jahrb., Vol. 27, Syst. (1908), p. 145—156, tab. 7 fig. 1—8.

Von Enderlein als „*Oniscomyia dorni*, eine neue deutsche als Ameisengast lebende flügellose Fliegengattung“ beschrieben, aber als Gattung nicht haltbar (vgl. 1. Teil).

1 ♀ in einer Kolonie von *Polyergus rufescens* Latr. am 18. August 1907 Hohe Wart b. Zeyern (bei Kronach) in Bayern.

Wasmann, in: Biol. Ctrbl., Vol. 28 (1908), p. 729

als *A. blattoides* Meinert bei *F. rufibarbis.*

(***Oniscomyia*** Enderlein 1908.)

Siehe unter *Aenigmatias dorni* Enderlein.

3. ***Aenigmatistes*** Shelford 1908. ♀.

Shelford, in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 30 (1908), p. 150—155, tab. 22, fig. 1—5.

Aenigmatistes africanus SHELFORD. ♀.

SHELFORD, l. c.

Wirt unbekannt. Über die Lebensweise sagt SHELFORD p. 154: Unfortunately nothing is known of the habits of *Aenigmatistes*; the unique specimen was found in a miscellaneous collection of insects sent to the Paris Museum.

1 ♀ Kisumu, Victoria Nyanza, Britisch Ost-Afrika (CH. ALLUAUD, 1904). Wahrscheinlich myrmecophil, wie auch ENDERLEIN vermutet.

4. *Aenigmatopoeus n. g.* ♀.

SCHMITZ, im 1. Teile.

Beschreibung s. oben S. 534 ff.

Aenigmatopoeus orbicularis n. sp. ♀.

SCHMITZ, s. o.

Bei *Anomma sjöstedti* 3 ♀♀ von Rev. G. SCHWAB am 18. August 1912 in Gr.-Batanga, Kamerun, entdeckt und an P. E. WASMANN gesandt.

B. Subfam. *Phorinae* ENDERLEIN.

5, 6, 7. *Hypocera* LIOY 1864. ♂, ♀. *Phora* LATR. 1802. ♂, ♀ (= *Trineura* MEIG. 1803). *Aphiochaeta* BRUES 1903. ♂, ♀.

Verschiedene Arten dieser Gattungen sind in Ameisennestern sowohl auf dem Kontinent als ganz besonders in England beobachtet worden und manche mehrmals. Von einigen *Aphiochaeta*- und *Hypocera*-Arten steht fest, daß sie in Insecten oder Insectenlarven parasitieren (z. B. *Hypocera vitripennis* in Wespenlarven), und so ist es nicht ausgeschlossen, daß es auch solche gibt, die gelegentlich oder gesetzmäßig bei Ameisen schmarotzen. Die englischen Forscher, die Herren DONISTHORPE und Dr. WOOD, sind jedoch nach brieflicher Mitteilung überzeugt, daß fast alle Arten nur zufällige Gäste der Ameisen waren, die man auch außerhalb der Nester antrifft. Folgende *Hypocera*-, *Phora*- und *Aphiochaeta*-Arten werden in der Literatur erwähnt:

Hypocera femorata MEIG., Syst. Beschr. Vol. 6, 2113, 5. ♂, ♀.
BECKER, Die Phoriden, Wien 1901, p. 41 (als *Phora*).

Nach brieflicher Mitteilung von DONISTHORPE in einem Nest von *Myrmica ruginodis*, Nethy Bridge, Inverness, Mai 1912.

Phora (Trineura) aterrima F. ♂, ♀.

DONISTHORPE, in: Entomol. Record, Vol. 21—22 (1910), No. 10, 11, s. p. 5.

Bei *Lasius fuliginosus*, Darenth Wood, 6. Juni 1909. ♂, ♀.

Phora (Trineura) sp.

WASMANN, Krit. Verzeichnis etc., p. 175.

„Bei *F. fusca* L. England teste

WESTWOOD, Introduction to the modern Classification of Insects, Vol. 2, 1814, p. 234.

Nach der Beschreibung des Nestes scheint es *F. rufa* gewesen zu sein.“

Aphiochaeta pulicaria FALLEN. ♂, ♀.

WASMANN, in: Krit. Verzeichnis etc., p. 174.

Zahlreich bei *Formica rufa* in Holländisch Limburg.

DONISTHORPE, nach brieflicher Mitt.

Einmal aus *rufa*-Nest von WEYBRIDGE gezüchtet 1909.

WASMANN, aus Nest von *Polyergus rufescens* 1906 gezüchtet, s. oben S. 533. ♀.

Aphiochaeta rufipes MEIGEN. ♂, ♀.

WASMANN, in: Krit. Verzeichnis etc., p. 174.

Zahlreich in den Nestern von *Lasius fuliginosus* in Holl. Limburg.

Aphiochaeta rata WOOD. ♂, ♀.

WOOD, in: Entomol. monthl. Mag., Vol. 19 (1908), p. 172. Nach brieflicher Mitteilung von demselben:

Auch aus Wespennest und aus faulenden Vegetabilien gezüchtet, worin *Nepticula* gelebt.

DONISTHORPE, in: Entomol. Record, Vol. 23 (1911), p. 9.

1 Exemplar aus *exsecta*-Nest gezüchtet von der Insel Wight, früher aber auch aus Larven, die in lebenden *Clerus formicarius* schmarotzten.

Aphiochaeta aequalis Wood. ♂, ♀.

Wood, in: Entomol. monthl. Mag., Vol. 20 (1909), p. 25.
Donisthorpe, in: Entomol. Rec., Vol. 21—22 (1910), p. 5.

In Anzahl in einem Nest von *Lasius fuliginosus*, Darenth wood, 24. September 1909, 2. April 1910 und Wellington College, Berkshire, April 1912. Brieflich bemerkt Wood: „*A. aequalis* is such an abundant insect that if the ants' nest were its natural home, it ought to be found there in numbers instead of one here and there."

Aphiochaeta conformis Wood. ♂, ♀.

Wood, in: Entomol. monthl. Mag., Vol. 20 (1909), p. 113.
Donisthorpe, in: Entomol. Record, Vol. 24, No. 2, p. 36.

2 Expl. in einem Neste von *Myrmica laevinodis* unter Stein Rannoch, 14. Juli 1911.

Aphiochaeta longicostalis Wood. ♀.

Wood, in: Entomol. monthl. Mag., Vol. 23 (1912), p. 171.

Ein ♀ unter totem Maulwurf!

Donisthorpe, in: Entomolog. Record, Vol. 21, No. 10, 11, 12.

Bei *Lasius fuliginosus*, Darenth Wood, Sept. 1909 und bei Ameisen Whitsand Bay, Cornwall.

Aphiochaeta ciliata Zett. (= *inaequalis* Wood). ♂, ♀.

Zetterstedt, Dipt. Scand., Vol. 7, 2872, 22.
Donisthorpe, in: Entomol. Record, Vol. 23, p. 9.

Bei *L. fuliginosus* zu Darenth Wood, Kent, 2. April 1910 und Wellington College 1906.

Aphiochaeta conica Malloch. ♀.

Malloch, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43 (1912), p. 462—463.

Lebensweise: „Bred from abdomen of *Camponotus pennsylvanicus* 22. Aug. 1901 (T. Pergande!) Washington D. C.

8. ***Melaloncha*** Brues 1903. ♂, ♀.

Brues, in: Trans. Amer. entomol. Soc., No. 4, Vol. 29 (1903)[1]), p. 374—375.

---

[1]) Brues zitiert in den Genera Insectorum als Erscheinungsjahr

Melaloncha pulchella BRUES. ♂, ♀.

BRUES, l. c.

Beschrieben nach einem Pärchen aus Songo, Bolivia, Südamerika. Lebensweise nicht bekannt, aber nach BRUES, l. c., höchst wahrscheinlich ähnlich wie *Apocephalus pergandei*, also parasitisch bei Ameisen.

Melaloncha stylata SCHINER. ♀.

SCHINER, Dipteren Novara-Reise 1868, p. 224.

Lebensweise unbekannt, doch gilt dasselbe wie bei der vorigen Art. Südamerika, Columbia.

9. *Apocephalus* COQUILLETT 1901. ♂, ♀.

COQUILLETT, in: Trans. entomol. Soc. Washington, Vol. 4 (1901), p. 501, tab. 8 fig. 47—48.

Apocephalus spinicosta MALLOCH. ♀.

MALLOCH, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43 (1912), p. 442.

Brownsville, Texas, 1 ♀, 7. Mai 1904. Lebensweise: „Flying erratically over ants."

Apocephalus coquilletti MALLOCH. ♀.

MALLOCH, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43 (1912), p. 443.

1 ♀ von Jalapa, Tennessee bei *Camponotus* sp., 8. Juni 1912.

BRUES, in: Trans. Amer. entomol. Soc., Vol. 29 (1903), p. 373 (als *pergandei* COQUILLETT beschrieben, cf. MALLOCH, l. c.).

2 ♀♀ bei *Camponotus pennsylvanicus* Frankford Pa. und 1 ♀ in Nest von *Camponotus maculatus var. sansabeanus* BKLY. in Austin, Texas.

Apocephalus similis MALLOCH. ♂, ♀.

MALLOCH, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43 (1912), p. 444.

Mehrere Expl. bei *Camponotus* sp. Madero Canyon, San Rita Mountains, Arizona.

---

immer 1904, tatsächlich findet sich die Monographie aber im Jahrgang 1903 jener Zeitschrift.

Apocephalus pergandei Coquillett. ♂, ♀.

Coquillett, in: Trans. entomol. Soc. Washington, Vol. 4 (1901), p. 501.

Bei *Camponotus pennsylvanicus*. Typen von Cabin John Bridge.

Pergande, ibid., 1901.

„The ant-decapitating Fly.“

Malloch, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43 (1912), p. 443.

3 Expl. von Washington D. C. 1 Expl. von Cranmoor, Wisconsin 12. Juni 1910.

Apocephalus wheeleri Brues. ♀.

Brues, in: Trans. Amer. entomol. Soc., Vol. 29 (1903), p. 373—374.

1 ♀, Pine Lake, Wis. 7. Juni 1890. Lebensweise: „The habits of the present species are not known, but close structural similarity with *A. pergandei* suggest that it probably lives parasitically on ants, like the latter (Brues, l. c.).“

Vielleicht gilt dies auch von den 3 folgenden Arten:

Apocephalus aridus Malloch. ♂.

Malloch, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43 (1912), p. 444.

1 Expl. von Córdoba, Vera Cruz, Mexico, 20. April 1908. Ohne Angabe der Lebensweise.

Apocephalus brasiliensis Enderlein.

Enderlein, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 73 (1912), p. 24—25.

Ohne Angabe der Lebensweise.

Apocephalus parvifurcatus Enderlein.

Enderlein, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 73 (1912), p. 25—26.

Ohne Angabe der Lebensweise.

10. *Plastophora* Brues 1905. ♀, ♂.

Brues, in: Ann. Mus. nation. Hung., Vol. 3 (1905), p. 551.

Plastophora beirne Brues. ♀.

Brues, in: Ann. Mus. nation. Hung., Vol. 3 (1905), p. 552.

1 ♀ Friedrich-Wilhelmshafen, Neuguinea. Lebensweise noch unbekannt, doch wahrscheinlich parasitisch bei Ameisen, wie die aller übrigen bekannten Arten.

Plastophora formicarum VERRALL. ♂, ♀.

VERRALL, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 13 (1877), p. 258 (als *Phora*).

Bei *Lasius niger* L. Später von DONISTHORPE bei vielen anderen Ameisen gefunden.

Die übrige Literatur ist im 1. Teile S. 532 zitiert. Über die Lebensweise sagt DONISTHORPE, l. c.: It was captured hovering over and striking at ants in nests of *F. sanguinea*, *Lasius niger* and *L. flavus*. It hovers in a very steady and deliberate manner over an ant, getting gradually nearer and nearer. It was very amusing to observe an ant, when it had become aware of the presence of the fly, run as hard as it could for shelter, pursued by the fly. Häufig, im Juli, Bewdley Forest. Weitere Beobachtungen von demselben:

DONISTHORPE, in: Entomol. Record, Vol. 21—22, No. 10, 11 and 1, p. 5 (als *Phora*).

Bei *L. niger* im August, Insel Wight. Bei *Lasius fuliginosus* Wellington College und Darenth Wood, England.

DONISTHORPE, in: Entomol. Record, Vol. 24, No. 1—2, p. 36 (als *Phora*).

Weybridge, 22. Juli 1911 mehrere Exemplare bei *Formica sanguinea*, *Lasius umbratus* und *Myrmica lobicornis*. Nach brieflicher Mitteilung ferner: bei *F. sanguinea*, Wolsing, Mai 1913, bei *Lasius niger*, Insel Wight, Aug. 1913.

Plastophora solenopsidis n. sp. ♀.

SCHMITZ, im 1. Teile, s. oben S. 531.

Bei *Solenopsis geminata* in Süd-Brasilien. 4 Expl. von Rio Grande do Sul.

Plastophora spatulata MALLOCH. ♀.

MALLOCH, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43, p. 502.

1 ♀ von Dallas, Texas zusammen mit *Pl. crawfordii* gefangen (also bei *Solenopsis geminata*!).

Plastophora wasmanni n. sp. ♀.

SCHMITZ, im 1. Teile, s. oben S. 528.

2 ♀♀ bei *Solenopsis geminata*, Joinville, S. Catarina, Süd-Brasilien.

Plastophora crawfordii COQUILLETT. ♂, ♀.

COQUILLETT, in: Canad. Entomol., Vol. 39 (1907), p. 207—208.

3 ♂♂, 7 ♀♀ bei *Solenopsis geminata* Dallas, Texas 17./6., 19./7. und 22./10. 1906.

Plastophora curriei MALLOCH. ♂, ♀.

MALLOCH, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43, p. 501.

4 Expl. von Kaslo, British Columbia. Hovering over ant galeries in stump.

Plastophora antiguensis MALLOCH. ♂.

MALLOCH, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43, p. 502—503.

7 Expl. von Antigua, West-Indien. Teste MALLOCH etikettiert: „attacking Solenopsis geminata“!?

(*Pseudacteon* COQUILLETT 1907.)

Nach BRUES synonym mit *Plastophora* BRUES 1905.
BRUES, in: Entomol. News, Vol. 18 (1907), p. 430.
S. unter *Plastophora crawfordii.*

11. *Chonocephalus* WANDOLLECK 1898. ♀, ♂.

WANDOLLECK, in: Zool. Jahrb., Vol. 11, Syst. (1898), p. 428—433.
BECKER, in: Die Phoriden, Wien 1901, p. 86, Beschreibung des ♂.

Von den 7 bisher bekannt gewordenen Arten wurde nur eine bei Ameisen gefunden. Es ist:

Chonocephalus mexicanus SILVESTRI. ♀.

SILVESTRI, in: Boll. Lab. Zool. gen. agrar. Portici, Vol. 5 (1911), p. 172—174, fig. 1, 2.

Lebensweise: „Exemplaria duo in nidis formicae *Brachymyrmex heeri* FOREL, subsp. *obscurior* FOREL ad Córdoba Mexico legi“.

12. *Metopina* MACQUART 1835. ♂, ♀.

MACQUART, in: Hist. Nat. des Diptères, Vol. 2, p. 666.
BECKER, in: Die Phoriden, Wien 1901, p. 83, tab. 5 fig. 86—88.
SCHMITZ, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 10 (1914), p. 91—94.

Ob die folgende Art wirklich zu dieser sonst nicht myrmecophilen Gattung gehört, dürfte wegen der abweichenden Flügelnervatur zweifelhaft sein.

Metopina pachycondylae BRUES. ♀.

BRUES, in: Trans. Amer. entomol. Soc., Vol. 29 (1903), p. 384.

Mehrere Exemplare Austin, Texas, Nov. 1901. Die Larven werden von *Pachycondyla harpax* gemeinschaftlich mit den eigenen Larven erzogen.

13. *Commoptera* BRUES 1901. ♀.

BRUES, in: Amer. Natural., Vol. 35 (1901), p. 344—347, fig. 2—5.

Commoptera solenopsidis BRUES. ♀.

BRUES, l. c.

3 ♀♀ in einem Nest von *Solenopsis geminata* FABR., Austin, Texas, U. S. A., 24. Okt. 1900. 1 Expl. bei derselben Ameise, 6. April 1901.

14. *Psyllomyia* LOEW 1857. ♀.

LOEW, in: Wien. entomol. Mon., Vol. 1 (1857), p. 54—56, tab. 1, fig. 22—25.

Psyllomyia testacea LOEW. ♀.

LOEW, l. c.

1 Expl. von WAHLBERG in Caffraria gesammelt. Ohne Angabe über Lebensweise.

WASMANN, in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Syst. (1900), p. 268.

Ein etwas abweichendes Exemplar bei Port Elizabeth, Capkolonie, von Dr. H. BRAUNS unter einem Steine bei *Dorylus helvolus* gefunden. Beschreibung desselben s. oben S. 522.

15. *Puliciphora* DAHL 1897. ♂, ♀.

DAHL, in: Zool. Anz., No. 543 (1897), p. 409—412.

WANDOLLECK, in: Zool. Jahrb., Vol. 11, Syst. (1898), p. 424—428 (*Stethopathus*).

Puliciphora incerta SILVESTRI. ♀.

SILVESTRI, in: Boll. Lab. Zool. gen. agrar. Portici, Vol. 5 (1911), p. 174—175.

Lebensweise. Die Beziehungen zu Ameisen sind sehr zweifelhaft, zumal die Gattung sonst nicht myrmecophil ist. SILVESTRI sagt: Exemplum descriptum sub saxo prope formicas *Solenopsis gemi-*

nuta Fabr. (non inter formicas, ergo incertum est an species myrmecophila sit vel non!) ad Jalapa legi." Mexico.

16. *Myrmomyia* Silvestri 1911. ♀.

Silvestri, in: Boll. Lab. Zool. gen. agrar. Portici, Vol. 5 (1911), p. 175—176, fig. 4, 5.

Myrmomyia brachymyrmecis Silvestri. ♀.

Silvestri, l. c., p. 176—178.

3 ♀♀ in demselben Nest von *Brachymyrmex heeri* Forel *subsp. obscurior* Forel bei Córdoba, Mexico, in welchem auch *Chonocephalus mexicanus* gefunden wurde.

17. *Hexacantherophora n. g.* ♀.

Schmitz, im 1. Teile, s. oben S. 512.

Hexacantherophora cohabitans n. sp. ♀.

Schmitz, s. o.

1 ♀ bei *Anomma kohli* Wasm. 1902 von P. H. Kohl, St. Gabriel bei Stanleyville, Belgisch Congo entdeckt.

18. *Ecitophora n. g.* ♀.

Schmitz, im 1. Teile, s. o. S. 524.

Ecitophora comes n. sp. ♀.

Schmitz, s. o.

Myrmecophil bei *Eciton praedator*. 3 ♀♀ von P. Heyer gesammelt bei São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Süd-Brasilien.

19. *Ecitomyia* Brues 1901. ♂, ♀.

Brues, in: Amer. Natural., Vol. 35 (1901), p. 347—354, fig. 6—11.

Ecitomyia wheeleri Brues. ♂, ♀.

Brues, l. c.

Zahlreiche ♀♀ bei Austin, Texas, von Oktober bis Februar in den Nestern von *Eciton coecum* Latr. 2 ♂♂ im Februar. Bei *Eciton schmitti* Emery 2 Expl., welche entweder dieser oder einer nahe verwandten Art angehörten.

Vgl. Brues, New and little known guests of the Texan legionary ants, in: Amer. Natural., Vol. 36 (1902), p. 378.

20. ***Acontistoptera*** BRUES 1902. ♀.

BRUES, in: Amer. Natural., Vol. 36 (1902), p. 373—376, fig. 4—5.

Acontistoptera melanderi BRUES. ♀.

BRUES, l. c.

Bei *Eciton opacithorax* EMERY, Austin, Texas U. S. A., zahlreiche Exemplare 24./3. 1899, 6. u. 7./12. 1901.

Acontistoptera brasiliensis n. sp. ♀.

SCHMITZ, Beschreibung s. oben (im 1. Teil) S. 527.

1 ♀ bei *Eciton praedator*, S. Catarina.

Acontistoptera mexicana MALLOCH. ♀.

MALLOCH, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 43 (1912), p. 509.

1 ♀ von Córdoba, Mexico, ohne Angabe über Lebensweise.

21. ***Xanionotum*** BRUES 1902. ♀.

BRUES, in: Amer. Natural., Vol. 36 (1902), p. 376—378, fig. 6 + 7.

Xanionotum hystrix BRUES. ♀.

BRUES, l. c., p. 299.

2 ♀♀ bei *Eciton opacithorax*, Austin, Texas 24./3. und 6./12. 1901.

22. ***Rhynchomicropteron*** ANNANDALE 1912. ♀.

ANNANDALE, in: Spolia ceylanica, Vol. 8 (1912), p. 85—89, tab. 1, fig. 1—3.

Rhynchomicropteron puliciforme ANNANDALE. ♀.

ANNANDALE, l. c.

1 Exemplar bei *Lobopelta ocellifera* ROG., Peradeniya, Ceylon, August 1911.

Rhynchomicropteron caecutiens n. sp. ♀.

SCHMITZ im 1. Teil, Beschreibung s. oben S. 519.

1 ♀ bei *Prenolepis longicornis*, Bombay 1902 (J. ASSMUTH leg.).

Zweite Abteilung. Termitophile Phoriden.

A. Subfam. *Platyphorinae* Enderlein.

Tribus *Thaumatoxenini* Enderlein.

23. ***Thaumatoxena*** Breddin et Börner 1904. ♂ (?), ♀.

Breddin u. Börner, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin 1904, p. 84, fig. 1—4.
Silvestri, in: Redia, Vol. 3 (1905), p. 350, fig. 10—22.
Trägårdh, in: Ark. Zool., Vol. 4 (1908), No. 10, p. 1—12, Textfig. 1—7.
Enderlein, in: Zool. Jahrb., Vol. 27, Syst. (1908), p. 145—156.
Trägårdh, ibid., Vol. 28, Syst. (1909), p. 329—346, mit Textfig. J—Q und tab. 6.
Brues, in: Psyche, Vol. 17 (1910), p. 33—36.

Thaumatoxena wasmanni Bredd. et Börn. ♂ (?), ♀.

Bredd. u. Börner, l. c.

Bei *Termes natalensis*, Natal, Afrika.

Trägårdh, l. c., in: Ark. Zool. und Zool. Jahrb.

Bei derselben Termite.

Thaumatoxena andreinii Silvestri. ♂.

Silvestri, in: Redia, l. c.

Bei *Termes bellicosus* Smeath., Eritrea (Afrika).

Enderlein, in: Zool. Jahrb., l. c. (als *Termitodeipnus n. g.*).
Trägårdh, in: Zool. Jahrb., Vol. 28, Syst. (1909), p. 339—345.

Nach Trägårdh ist *Termitodeipnus* syn. mit *Thaumatoxena*, und es ist zweifelhaft, ob *andreinii* und *wasmanni* überhaupt verschiedene Arten sind.

(***Termitodeipnus*** Enderlein 1908.)

Enderlein, in: Zool. Jahrb., Vol. 27, Syst. (1908), p. 145—156.

S. unter *Thaumatoxena*.

24. ***Dohrniphora*** Dahl. ♂, ♀.

Dahl, in: SB. Ges. nat. Freunde Berlin, No. 10 (1898), p. 188.

Dohrniphora sp.

Eine neue, noch unbeschriebene Art dieser Gattung wurde öfters von P. Hermann Kohl C. SS. C. in Stanleyville, Belgisch Congo in Termitennestern angetroffen.

B. Subfam. *Phorinae* ENDERLEIN.

25. ***Bolsiusia*** SCHMITZ 1913. ♀.

SCHMITZ, in: Zool. Anz., Vol. 42 (1913), p. 268—273, fig. 1—4.

Bolsiusia termitophila SCHMITZ. ♀.

SCHMITZ, l. c.

Bei *Odontotermes bangalorensis* HOLMGREN, ♀, am 2. Nov. 1911, Bangalore, Vorderindien.

26. ***Termitophora*** SCHMITZ 1913. ♀.

SCHMITZ, in: Entomol. Meddel., Vol. 10 (1913), p. 9—16, tab. 1.

Termitophora velocipes SCHMITZ.

SCHMITZ, l. c.

Bei *Odontotermes obesus* RAMB. Khandala, Präsidentschaft Bombay, Indien, mehrere Exemplare im Mai 1902 und Mai 1911.

27. ***Eutermiphora*** M. LEA. ♀.

M. LEA, in: Proc. Roy. Soc. Victoria, Vol. 24 (N. S.), Pt. 1 (1911), p. 76—77, tab. 24.

Eutermiphora abdominalis M. LEA ♀.

M. LEA, l. c.

1 Expl. ♀ bei Sydney, N. S. Wales, in einem Neste von *Eutermes fumipennis*, Herbst 1910.

28. ***Echidnophora n. g.*** ♀.

Echidnophora butteli n. sp. ♀.

Eine neue von Herrn v. BUTTEL-REEPEN in Ostindien entdeckte termitophile Gattung und Art, deren Beschreibung später erscheinen wird.

C. Subfam. *Termitoxeniinae* WASMANN.[1]

29. ***Termitoxenia*** WASMANN. ☿.

WASMANN, in: Z. wiss. Zool., Vol. 67 (1900), p. 601—616, tab. 23, fig. 1—23; Vol. 70 (1901).

---

[1] Von dieser Subfamilie liegen mir eine neue Gattung und mehrere neue Arten vor, die Herr v. BUTTEL-REEPEN auf Ceylon, Malakka, Sumatra und Java entdeckte und deren Beschreibung später erscheinen wird.

Wasmann, in: Verh. 5. internat. Zool. Congress., Berlin 1901, p. 852—872.
Wasmann, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst., p. 151—159.
Wasmann, in: Verh. Deutsch. zool. Ges. (1903), p. 113—119.
Mik, in: Wien. entomol. Ztg., Vol. 50 (1900), Heft 8.
Brues, in: Science (N. S.), Vol. 27 (1908), No. 703.
Bugnion, in: Ann. Soc. entomol. Belgique, Vol. 57 (1913), p. 23—44.
Michl, in: Mitt. nat. Ver. Wien, Vol. 9 (1911) p. 53—60, 84—92.

Termitoxenia havilandi Wasm. ☿.

Wasmann, ibid.

Bei *Termes latericius* Hav.

Termitoxenia heimi Wasmann. ☿.

Wasmann, ibid.

Bei *Odontotermes obesus* Ramb., Ostindien, Ahmednagar.

Termitoxenia jaegerskioeldi Wasmann. ☿.

Wasmann, in: Results Swedish Exped. Egypt and White Nile, Vol. 13, p. 16—17.

1 Expl. bei *Termes affinis* Träg., südl. von Kaka, Sudan.

Termitoxenia assmuthi Wasmann. ☿.

Wasmann, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst. (1902), p. 161.

Bei *Odontotermes obesus* Ramb., Vorderindien.

Assmuth, in: *Termitoxenia assmuthi* Wasm., Anat.-hist. Untersuchung, Inaug.-Diss., Berlin 1910.
Assmuth, in: Nova Acta L.-Carol. Akad., Vol. 98 (1913), p. 191—316, mit 11 Taf.

Termitoxenia peradeniyae Wasmann. ☿.

Wasmann, in: Ann. Soc. entomol. Begique, Vol. 57 (1913), p. 19—20.

Bei *Odontotermes obscuriceps*, *redemanni*, *ceylonicus* und *horni* Wasmann, Peradeniya, Ceylon.

Bugnion, in: Ann. Soc. entomol. Belgique, Vol. 57 (1913), p. 23—44, fig. 3—14, 16—21, 23.

Termitoxenia butteli Wasm. ☿.

Wasmann, ibid.

Bei *Odontotermes obscuriceps* Wasm., Ceylon.

Termitoxenia bugnioni Wasm. ☿.

Wasmann, ibid.

Bei *Odontotermes horni* Wasm., Ambalangodes, Ceylon, ein Exemplar.

Bugnion, in: Ann. Soc. entomol. Belgique, Vol. 57 (1913), p. 23—44, fig. 1, 2, 15, 22.

30. ***Termitomyia*** Wasmann 1900. ☿.

Wasmann, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 70 (1901), p. 295 (als Subgenus von *Termitoxenia*).

Termitomyia mirabilis Wasm. ☿.

Wasmann, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 67 (1900), p. 610.

Bei *Termes vulgaris* Haviland. Natal, Südafrika.

Termitomyia braunsi Wasm. ☿.

Wasmann, ibid.

Bei *Termes tubicola* Wasm. Oranje-Freistaat.

Termitosphaera Wasmann 1913. ☿.

Wasmann, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 57 (1913), p. 17—19 fig. 1 u. 1a.

Termitosphaera fletcheri Wasm. ☿.

Wasmann, l. c.

In einem Termitennest zu Banhura, Ost-Bengalen am 29. Dez. 1911 in einigen Exemplaren gefunden.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 29.

Fig. 1. *Hexacantherophora cohabitans n. g. n. sp.*

Fig. 2. *Rhynchomicropteron caecutiens n. sp.*

Fig. 3. *Psyllomyia testacea* LOEW.

Fig. 4. *Ecitophora comes n. g. n. sp.* Von der Seite: Kopf, Thorax mit Hüften, Hinterleibsbasis.

Fig. 5. Dieselbe, von oben.

Fig. 6. *Acontistoptera brasiliensis n. sp.* Vorderkörper von oben; Flügelrudimente schematisch.

Tafel 30.

Fig. 7. *Aenigmatopoeus orbicularis n. g. n. sp.*

Fig. 8. Von der Seite. Feinbehaarung nur auf Kopf und Thorax eingezeichnet.

Fig. 9. Kopf von unten. *A* Auge. *f* Fühler. *mp* Maxillarpalpen. *pr* Proboscis. *rfg* rechte Fühlergrube.

Fig. 10. *Aenigmatias dorni* ENDERLEIN, Kopf von der Seite. *1b*, *2b*, *3b* erstes, zweites, drittes Glied der Fühlerborste. *2 fgl*, *3 fgl* zweites und drittes Fühlerglied. *hypost* Hypostom. *prob* Proboscis. *rmxp* rechter Maxillarpalpus.

Fig. 11. Viertes bis sechstes Tergit und Ovipositor (*ovp*).

Fig. 12. Hinterleibsspitze von unten, stark vergrößert.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über die Entstehung des neuzeitlichen Melanismus der Schmetterlinge und die Bedeutung der Hamburger Formen für dessen Ergründung.[1]

Von

Dr. med. **K. Hasebroek** in Hamburg.

Mit 8 Abbildungen im Text.

Die Engländer haben am meisten Anrecht darauf, über den Melanismus der Schmetterlinge gehört zu werden. In England ist der Melanismus zuerst beobachtet, wenigstens zuerst beschrieben worden, und England gilt seitdem als das eigentliche Land der dunklen Falterformen. Nimmt man hinzu, daß in England in ganz hervorragender Weise und früher als in anderen Ländern es leidenschaftliche Schmetterlingsentomologen gegeben hat, die noch dazu in der Lage waren, mit großen pekuniären Mitteln zu arbeiten, so müssen gerade in lepidopterologischen Fragen die Stimmen der englischen Sammler von großem Gewicht sein.

Es ging mir Anfang dieses Jahres, wohl veranlaßt durch meine Mitteilungen [2]) über unsere Hamburger höchst melanistische *Cymato-*

---

[1] Vorgetragen im Entomol. Verein von Hamburg-Altona 27./2. 1914.

[2] Hasebroek, Über Cym. or ab. albingensis Warn. und die entwicklungsgeschichtliche Bedeutung ihres Melanismus, in: Entomol. Rundschau, 1909, Stuttgart; dsgl. in: Verh. internat. Congr. Entomol. (Brüssel), 1911, p. 79. Ferner: Wie haben wir die melanist. Cym. or ab. albingensis Warn. nach den Mendel'schen Regeln weiterzuzüchten, in: Intern. entomol. Ztschr., Guben 1911, No. 2. Endlich: Eine bemerkenswerte

phera or F. *ab. albingensis* Warnecke, vom „Evolution Committee of the Royal Society“ in Cambridge eine Aufforderung zu, an einer Sammelforschung über den Melanismus mitzuarbeiten. Es handelte sich um zwei ältere Rundschreiben von 1900 und 1904. Und da diesen Schreiben eine größere zusammenfassende Arbeit von L. Doncaster M. A. betitelt: „Collection Inquiry as to Progressive Melanismn in Lepidoptera“ als Separatum aus Entomol. Record Juli-Oktober 1906 beigelegt war, so ist diese Arbeit bereits als der summarische Ausdruck einer ersten Sammelforschung auf Grund des eingegangenen Sammelmaterials zu betrachten.

Da in dieser Arbeit das Methodologische einer solchen Sammelforschung schon ziemlich fest umrissen ist, da ferner bereits Schlüsse gezogen und Erwägungen angestellt werden, auf Grund des überhaupt bedeutendsten Materiales, so muß es wertvoll sein, diese englischen Resultate in Beziehung zu setzen zu unseren Erfahrungen in Deutschland und ganz speziell zu einem phänomenalen neueren Ereignis innerhalb der Hamburger Fauna — man wird sehen, daß ich nicht übertreibe, wenn ich von phänomenal spreche —: nämlich zu einem erstmaligen Auftreten der Umprägung eines hellgrauen Falters in einen tiefschwarzen.

Ich will zunächst die Arbeit Doncaster's im kurzen Auszug wiedergeben, um dann mit meiner eigenen kritischen Untersuchung an ihr anzuknüpfen. Das englische Material ist als Grundlage an und für sich für uns Deutsche wichtig.

1. *Odonestes bidentata*: Grad des Melanismus nach Lokalität verschieden in Intensität und Begrenzung durch die Bindenzeichnung. Orte, wo 1860 nur die helle Form war, weisen jetzt die dunkelbraune als die gewöhnlichste auf.

2. *Hemerophila abruptaria*: In Nord-England nur die helle Form. Die dunkle ist charakteristisch für London und seine Vorstädte, aber weniger häufig als die Stammform. Da eine Kreuzungszucht aus 1905 erwähnt wird, so haben wir wohl die Jahreszahl 1904 als diejenige zu setzen, wo der Falter schon reichlich melanistisch geworden ist.

3. *Boarmia repandata*: In allen bekannten partiell gebänderten Melanismen jetzt bekannt. Die ganz schwarze Form zuerst 1888 bei Huddersfield beobachtet und seit 1900 bereits in 20—25% vorhanden. In und bei Sheffield vorherrschend seit 1890.

4. *Boarmia rhomboidaria* = *gemmaria* Brahm: Die schwarze Form zuerst 1870 in London, jetzt auch in Birmingham und anderen „großen Städten“, prävalierend in Süd-Yorkshire.

bei Hamburg auftretende Schmetterlingsmutation, in: Umschau, Frankfurt a. M. 1913, No. 49.

5. *Hibernia progemmaria = marginaria.* Im ganzen Süden von England noch die helle Form erhalten, nach dem Norden zu die rotbraune. Einförmig „rauchig" trat die Art erst 1865 in Süd-Yorkshire auf, seitdem ist sie hier die gewöhnliche Form. An anderen Orten erschien die dunkle Form unvermittelt zwischen 1900—1904 und ist jetzt bis zu 20% in der schwärzesten Abart dort vorhanden, wo vor 1865 nur die helle Art vertreten war. In Sheffield ist die dunkle Form seit 1890—95.

6. *Phigalia pilosaria = pedaria*: In der rauchbraunen Form lokal in Yorkshire erst von 1865 an beobachtet, jetzt hier weit verbreitet als einförmig dunkelster Falter. In Huddersfield, wo vor 1865 nur helle Stücke waren, zuerst 1875 die dunkle Form, die seit 1890 immer häufiger wurde. Die ganz schwarze Form erschien in Warncliffe 1884, in Gainsbourough 1891, Sheffield 1896 und ist in York sicher erst seit 1900 und 1903 beobachtet. Überall jahrweise scheinbar häufiger auftretend und in manchen Orten in rascher Zunahme begriffen.

7. *Amphidasis betularia*, der für uns wichtigsten Art, wird ein großer Abschnitt der Abhandlung gewidmet: Bis 1848 kannte man sicher nur die helle Stammform. Die schwarze *ab. doubledayaria* erschien in Manchester 1850, in Cannock-Chase 1878, in Berkshire 1885, in Cambridge 1892, in Essex 1893, in Norfolk 1893, in Suffolk 1896, in London 1897, in Dovercourt 1902, in Woodfort 1905.

In Newport, wo man jetzt die schwarze Form fast ausschließlich findet, hielten sich 1870 noch beide Formen die Wage.

In Huddersfield, wo 1860 nur die Stammform war, ist ebenfalls jetzt nur noch die schwarze *doubledayaria.* Die gleiche Erscheinung ist für Halifax zwischen 1860 und 1870 eingetreten. Mittlerweile ist in unendlich vielen Orten wie Leeds, Rotherham, Barnsley, Sheffield, Doncaster, Hull, Middlesborough die *ab. doubledayaria* prävalent über die Stammform geworden.

Dieser allgemeinen Ausbreitung in Mittel-England gegenüber ist in Schottland die Stammform so gut wie unberührt geblieben, es ist nur ein einziges braunes ♂ bekannt geworden. Ebenso ist in Irland die Stammform geblieben: es sind nur je 1 Stück *doubledayaria* 1894 und 1896 beobachtet. Ähnlich verhält es sich mit der Insel Man mit nur 2 Ausnahmen.

8. *Venusia (= Larentia) cambrica* (bei uns in Deutschland nicht vorhanden): Eigentümlich ist das Auftreten von 2 zu unterscheidenden Melanismen: in Süd-Yorkshire eine rauchige Form mit schwarzem Hfl. und in Nord-Yorkshire eine mit hellem Hfl., während die schwarze Grundfarbe der Vfl. von heller Strahlung außenrandwärts unterbrochen wird. Ferner in den letzten Jahren auffallend lokales Auftreten in Sheffield bis zu 90% und in Doncastre bis zu 50%.

9. *Acidalia aversata*: Während dunkelgebänderte und ungebänderte Stücke, auch besonders diffus stark rötlich-gelbe Formen in den östlichen

Provinzen seit langem bekannt sind, konzentriert sich auf London, wie es scheint, die dick schwarz bestäubte Abart.

10. *Eupithecia* (= *Chlorocystis*) *rectangulata*: war bis 1840 nur vereinzelt bekannt. Jetzt in Newcastle häufig die schwarze Form, und absolut vorherrschend in London, Lee, Mixton, Hammersmith, Catford.

11. *Camptogramma* (= *Larentia*) *bilineata*: Über ganz England — selten im Süden, häufiger in Osten und Westen, mehr nach der Küste als nach dem Inland — in den Formen mit mehr oder weniger dunkleren Binden bekannt. In Schottland sind letztere prävalierend, ebenso in Irland und an der Westküste von Island.

12. *Tephronia* (= *Boarmia*) *consonaria*: Die ersten schwarzen Tiere dieser Art 1892, und ebenso der

13. *T. consortaria* sind erst seit einigen Jahren bekannt. Sie zeichnen sich beide dadurch aus, daß sie zweifellos ein gemeinsames Zentrum (in der Nähe von Maidstone) haben, daß dieses Zentrum bisher das einzigste zu sein scheint und daß — was höchst merkwürdig ist — diese einzige Stelle des Vorkommens einige Meilen entfernt von jeder Stadt und jedem Fabrikschornstein liegt.

14. *Acronycta psi*: Nur in London und Umgebung die dunkelgraue Form ohne die helle bekannt, und zwar seit 1870. An einigen anderen Stellen trat die dunkle Form 1885 auf, und sie ist in Lee zurzeit gemein.

15. *Xylophasia* (= *Hadena*) *monoglypha*: In Süd-England nur die helle Form. Die dunkle wurde zuerst 1857 aus Schottland beschrieben und ist in den Mooren gemein geworden zwischen 1890 und 1896. Es gibt viele Übergänge zwischen hell und dunkel. In Hartlepool war die schwarze Form, die heute sicher viel gemeiner ist als um 1880 herum, im Jahre 1860 noch unbekannt.

16. *Miana strigilis*: Wohl meistens überwiegend in der hellen gebänderten Zeichnung, dominiert diese Art in der einförmig dunklen bis schwarzen Form jetzt wesentlich und nimmt sicher mehr zu als früher: in London, Hartlepool und Huddersfield.

17. *Polia chi*: In der Abart *suffusa* — die mir für den Melanismus hauptsächlich in Betracht zu kommen scheint — nirgends sehr überwiegend vorhanden. Eine extrem dunkle Form ist erst seit 1890 beobachtet. Dieser Melanismus soll auffallend sprungartig vorkommen, ist vorhanden und nicht vorhanden schon in Entfernungen von nur 12 Meilen voneinander. Die bekannte *ab. olivacea* — die in ihrer Färbungsnuance überhaupt wohl etwas vereinzelt dasteht — ist scheinbar bei Hartlepool gegen 1860 aufgetreten. Sie erscheint nach den Angaben mit Vorliebe bei den großen Städten im Gegensatz zu der *suffusa*, die in den Mooren sich überwiegend zeigen soll.

18. *Aplecta* (= *Mamestra*) *nebulosa*: Im Süden ist nur die hellste Form vorhanden, das Tier wird gegen Norden allgemein dunkler. Auch in Schottland und Irland ist die bleiche Form die vorherrschende allzeit geblieben. Sehr schwarze Stücke erscheinen erst seit 1890; 1894 wurden bei $10\,^0/_0$ dunklen $3\,^0/_0$ schwarze gezählt.

Überblickt man dieses englische Material, so ergibt sich daraus in Anlehnung an die Schlüsse Doncaster's folgendes:

1. Die Beobachtung, daß in den letzten 60 Jahren der Melanismus in England zugenommen hat, ist absolut sicher: die Beobachtungen fallen nämlich in Jahre, wo bereits wissenschaftlich sicher registriert und mit Verständnis für das Problem gesammelt wurde; man kann nicht mehr den Einwand machen, daß die schwarzen Formen schon früher dagewesen sind. Zudem hatte bereits 1900 eine erste Sammelforschung einen Status festgelegt, der 1906 sowohl nach neuen Örtlichkeiten als auch in einigen neuen Melanismen überschritten ist.

2. Es steht seit 1900 fest, daß Mittel-England die meisten schwarzen Formen aufzuweisen hat.

3. Hieraus geht mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß der Melanismus in Verbindung mit der Industrie steht. Dies ist die Regel, aber nicht Gesetz, denn

4. es gibt scharfe Ausnahmen, insofern auch in Landgegenden — man sehe die *Boarmia*-Arten No. 12 u. 13 — Melanismen plötzlich erscheinen.

5. Es ist nicht angängig, in dem Melanismus nur einen Übergang vom Landtier zum Stadttier zu erblicken.

6. Man kann kaum an einer Vererbungsfähigkeit des Melanismus zweifeln.

Ich muß hierzu noch nachträglich die von Doncaster mitgeteilten, in England erhaltenen Zuchtresultate aus Kreuzungen wiedergeben, die an sich wert sind, in Deutschland bekannt zu werden. Sie können deutschen Züchtern vielleicht einmal zum Vergleich dienen. Ich stelle sie in übersichtlicher Tabelle (s. nächste Seite) zusammen:

Man sieht, daß die Zuchtergebnisse überwiegend sich in den einfachen Zahlenverhältnissen der Mendel'schen Regeln bewegen. Nur *Acidalia aversata*, *Boarmia consonaria* und *Mamestra nebulosa*, auch einmal *Amphidasis betularia* fallen aus der Rolle. Ich komme später auf die Zucht- resp. Kreuzungsverhältnisse noch ausführlich bei Gelegenheit unserer Hamburger *Cym. or ab. albingensis* zurück.

7. Die Ausdehnung eines entstehenden Melanismus stellt sich in England sehr verschieden ein.

8. Es handelt sich offenbar um Zentren, die sich auftun, in denen der Melanismus verharrt und indem er mit der Entfernung abklingt resp. verschwindet; daß aber bei einigen Arten die Verbreitung

	Eltern	Ergebnis		Ungefähres Verhältnis
		Hell	Dunkel	
Hemerophila abruptaria	hell × dunkel	11	9	1 : 1
	dunkel × dunkel (die Kinder)	18	39	1 : 2
	dunkel ♂ × dunkel ♀	—	67	0 : 1
	hell ♂ × hell ♀	18	—	1 : 0
	hell ♀ × dunkel ♂	6	23	1 : 4
	hell ♂ × ♂ dunkel ♀ (alles Enkelkinder)	15	33	1 : 2
	hell ♂ × hell ♀	18	1	1 : 0
	hell ♂ × dunkel ♀	9	11	1 : 1
	hell ♀ × dunkel ♂	8	8	1 : 1
	dunkel ♂ × dunkel ♀	17	48	1 : 3
Phigalia pedaria	dunkles ♀	25%	75%	1 : 3
	dunkles ♀	11	10	1 : 1
Amphidasis betularia	hell ♂ × dunkel ♀	123	109	1 : 1
	hell ♀ × dunkel ♂	57	47	1 : 1
	hell ♂ × dunkel ♀	18	11	2 : 1
	hell ♀ × dunkel ♂	57	50	1 : 1
	hell ♂ × dunkel ♀	123	109	1 : 1
	dunkles Pärchen	—	alle	0 : 1
	dunkles Pärchen (davon 3 dunkle Großeltern, das 4. unbekannt)	—	—	1 : 2
	hell ♂ × dunkel ♀ (mit weißen Flecken)	dunkle, weiß gesprenkelte Vfl. helle Hfl.		—
Acidalia aversata	helles, ungebändertes ♀	gleiche Zahl gebänderte u. ungebänd.		1 : 1
	dunkel bestäubtes ♀ mit Bändern	3 sehr dunkel, 2 dunkel bestäubt, 2 dunkel, 3 hell		—
Boarmia consonaria	helles ♀	10% dunkel		1 : 10
	dunkle ♀♀ (mehrere)	30—75% dunkel		—
	dunkel ♀ × dunkel ♂	4	38	1 : 10
Mamestra nebulosa	dunkle Eltern	5	14 und Zwischenformen	—
	dunkel ♀	21 dunkel	4 schwarzgrau	—
	helle Eltern	11	1	1 : 10

eine außerordentlich große geworden ist. Das ist ganz besonders bei *Amph. betularia* der Fall. Für diese ist charakteristisch, daß sie sich von Manchester über Lancashire, Yorkshire und das nördliche Mittel-England nach Osten bis an die Küste ausgedehnt hat, während Süden und Südosten kaum bestrichen werden.

9. Der Einfluß der großen Städte auf die Bildung von Zentren scheint evident zu sein. Besonders spielt Sheffield eine große Rolle, und London paradiert mit zwei Melanismen, die sonst kaum vorkommen. In dieser Beziehung handelt es sich dann stets um die krassesten Fälle von tiefschwarzem Melanismus, in denen sich die Form hält. Wenn der Melanismus in Gegenden ohne Industrie und ohne starken Regenfall — den Doncaster mit berücksichtigt — eine große Ausbreitung gewinnt, so sind hier die Melanismen meistens nicht prävalierend. Das Prävalieren bis zur Verdrängung erfolgt gewöhnlich in den großen Städten. Tutt will in einer Arbeit von 1890—1893 dies allerdings nicht gelten lassen.[1]) Ich glaube aber, daß die Verhältnisse sich jetzt seit 1890/93 so sehr verändert haben, daß seine Ansicht eine andere werden muß. Die meisten Melanismen der Doncaster'schen Abhandlung fallen schon 10—15 Jahre später.

Bevor ich zur eigenen Untersuchung des Melanismus übergehe, möchte ich noch die Doncaster'schen Fälle dahin ergänzen, daß einige weitere englische Melanismen, die nicht näher untersucht zu sein scheinen, ihrer Entstehung nach ebenfalls in die wirksamen Jahre hineingehören: es betrifft dies ganz auffallenderweise ausschließlich die Acronycten-Gruppe, und zwar: *A. leporina* mit der *ab. bradyporina* (Tutt, 1886), die *ab. semivirga* (Tutt, 1888) und die tiefsammtschwarze *ab. melanocephala* (Mansbridge, 1905)[2]), die für mich, wie wir später sehen werden, in einem zweiten bei Hamburg aufgetretenen Stück wichtig ist. Ferner: *A. menyanthidis ab. suffusa* (Tutt, 1886), *tridens ab. virga* (1888), *euphorbiae ab. myricae* (Tutt, 1891), die letzte auch jetzt in einem Exemplar in Hamburg 1908. —

Es geht nun klar aus der Studie Doncaster's hervor, daß trotz so manchem Fortschritt in der Kenntnis des Melanismus man auf die wirklichen Gründe für die erste Entstehung der melanotischen Formen nur recht wenig Schlüsse ziehen kann. Man kann nach der englischen Sammelforschung doch den Mantel in dieser

---

1) Tutt, Melanisme in Lepidoptera, in: Entomol. Record, 1890—1893.

2) Gillmer, Eine interessante melanistische Form von A. leporina T. aus England, in: Entomol. Ztschr. (Guben), 1906, No. 36.

Beziehung sehr nach dem Winde hängen, und es bleibt für den Zweifler und Skeptiker noch allzuviel übrig. Das liegt einzig und allein daran, daß eben für England bereits viel zu lange Zeit seit der Entstehung des Melanismus verstrichen ist und daß eine Übersicht aller Bedingungen nicht mehr möglich ist.

Hier ist es nun, wo unsere deutsche Forschung und ganz speziell unsere Hamburger Beobachtungen weiter einzusetzen haben; letztere gewinnen größere Bedeutung dadurch, daß hier seit zwei Menschenaltern eine kleine Kerntruppe hervorragender Sammler bereits gearbeitet hat und daß unser Entomologischer Verein in den letzten Jahren sich es hat angelegen sein lassen, das eingangs schon erwähnte große Ereignis eines isolierten ersten Auftretens eines Melanismus, nämlich desjenigen der *ab. albingensis* unserer *Cym. or*, scharf zu verfolgen. Es wird das dem Verein noch zum Ruhme gereichen, wenn auch ein unerhörtes Glück ihm zu Hilfe gekommen ist. Leider ist auch das Unglück zu verzeichnen, daß unser wissenschaftlicher Ausbau durch die Verkennung des Zieles von seiten einiger Vereinsmitglieder in seiner ruhigen Entwicklung etwas gestört wurde, indem zu früh unser spezifisches Puppenmaterial in andere Gegenden verschickt worden ist. Das Gute dabei ist noch, daß gerade die allerersten Jahre unserer Forschung dadurch nicht mehr berührt werden können.

Was lehrt nun im allgemeinen der Melanismus in Deutschland? Ohne Frage steht dieses fest: auch hier hat er sich am entschiedensten herausgebildet in den Industriebezirken des Rheinlandes. Auch hier sind in Industriegebieten die schwarzen Formen reichlich vorhanden bis zur Verdrängung der Stammform, und auch hier werden aus den Industriegebieten neue Melanismen von Zeit zu Zeit gemeldet. Auch in Deutschland wird durch diese neuzeitlichen Meldungen der Einwand nicht mehr möglich, daß die melanistischen Formen sollten schon immer dagewesen sein.

Es waren vor allem die krassen kompleten Melanismen, die in England für die Herausbildung in den Industrie- und Großstadtbezirken uns entgegentraten. Diese Melanismen sind es daher in erster Linie, an denen unsere Untersuchung für Deutschland anzugreifen hat. Wir haben hierzu die beste Gelegenheit in der am meisten verfolgten *Amph. betularia ab. doubledayaria.*

Für diese ist, sicher zu belegen, folgendes bekannt. Schon nach Doncaster's allgemeiner Angabe erschien die Form auf dem Kontinent gegen 1888 (Doncaster, p. 6). Genauer stellt sich das Auftreten hier so dar: In den „ersten 80er Jahren" in Crefeld vereinzelt, 1895/96 schon zu 50% (Doncaster, p. 6). Um 1885 herum ziemlich gleichzeitig in Holland (Dordrecht und Haag) (Snellen, 1885).[1] In Belgien Zwischenformen 1886 und 1896 beobachtet (Doncaster, p. 6). In Hannover 1884 (Doncaster, p. 5). In Hamburg sicher schon vor 1896 (Laplace, Fauna). In Dresden 1892 (Steinert).[1] In Berlin 1903 (Doncaster, p. 6). Im Harz 1900 (Pauls und Fischer).[1] In Pommern: 1900 auf Rügen, um Stralsund 1905/06 wiederholt gefunden und 1908 durch die Zucht erhalten (Spormann).[2] Schlesien steht mit 1892 (Hartmann)[1] auffallend früh, man beachte dies sehr! 1900 erstatten schon de Vrière, Storch, Voss, Gauckler ausführliche Berichte darüber, daß in gewissen Fällen die Abart die Stammform fast verdrängt hat. 1900 weist bereits Rey im Berliner entomol. Verein auf die zunehmende Verbreitung in südöstlicher Richtung hin.[3]

Stellen wir nun zunächst die Verbreitungszonen mit den von Doncaster angegebenen Daten für die *ab. doubledayaria*: Manchester 1850, Cannock 1878, Berkshire 1885, Cambridge 1892, Norfolk 1893, Suffolk 1896, London 1897, zusammen, so ergibt sich zwingend, daß von einem kontinuierlichen Überwandern auf den Kontinent, einem einfachen Weiterwandern unmöglich die Rede sein kann. Die schwarze Form tritt auf dem Kontinent schon viel früher auf, als in England der Fortschritt zur Ostküste erfolgt ist. Auch in Deutschland ist Crefeld zu Anfang der 80er Jahre mit vereinzelten Tieren und 1895/96 schon mit 50% vertreten. Schlesien steht mit 1892 wieder vor Pommern, Berlin, Sachsen und Hamburg. Muß man auch im allgemeinen eine analoge Verbreitung von Nordwest nach Südost und Süden wie in England anerkennen, so erhält man doch unbedingt den Eindruck, daß es sich bei dem Auftreten in Deutschland mindestens um selbständige Zentren handelt, in denen die Entstehung nur unter den inzwischen gleichartig gewordenen Bedingungen wie in England erfolgte. Es wäre doch höchst merkwürdig, wenn der Melanismus — durch den Flug oder auf dem Wege des Verkehrs — weniger rasch von Berkshire nach London

---

[1] Zitiert nach Bachmetjew, Experimentelle entomol. Studien, Sophia 1907, p. 903.

[2] Spormann, Die in Neuvorpommern bisher beobacht. Großschmetterlinge, Schulprogramm, 2. Teil, 1908.

[3] Bachmetjew, l. c., p. 903 u. 357.

— erst in 12 Jahren — sollte gelangt sein als von Berkshire nach dem Kontinent und vollends bis Pommern.

Nimmt man für England und Deutschland selbständige Zentren an, so wird man natürlich nach irgendwelcher gemeinsamen Einwirkung suchen müssen: und tatsächlich ist es möglich, einen einheitlichen Faktor zu finden, von dem man nachweisen kann, daß er eben in Deutschland nur später eingesetzt hat als in England, im übrigen aber hier wie dort in einer gleichen Entwicklungsrichtung sich bewegt hat: es sind das die Industrie und die Industriebetriebe mit ihren Begleiterscheinungen in Kohlenverbrennung und Rauch.

Niemand hat bisher daran gedacht, daß man diesem Faktor in ausgezeichneter Weise statistisch nachgehen kann, wenn man sich an die seit 100 Jahren vorliegenden Zahlen der Dampfmaschinen hält. Es ist klar, daß wir hierin seit der Erfindung der Dampfmaschine den getreuen Ausdruck der Zunahme der Fabrikbetriebe haben müssen.

Nach Meyer's großem Konvers. Lexik. von 1888 kam in England 1782 die erste Dampfmaschine in Betrieb, und 1810 waren bereits 5000 Dampfmaschinen vorhanden.

In Deutschland wurde die erste zwar auch schon 1788 aufgestellt, aber 1822 kam es erst zur zweiten und erst von 1830 an datiert ein nennenswerter Aufschwung. Wir haben also ein Nachhinken Deutschlands von ca. 25—30 Jahren im Auftreten der Fabrikbetriebe.

In England waren 1870/72 schon 52000 Dampfmaschinen mit $3^1/_2$ Mill. Pferdestärken.

In Deutschland waren (nach Meyer's kleinem Konversationslexikon von 1898) in Preußen im Jahre 1879 33748 Maschinen mit ca. $2^1/_2$ Mill. Pferdestärken vorhanden.

Berücksichtigt man die ungefähre gleiche Größe von Mittel-England, um das es sich im wesentlichen handelt, und Preußens mit Ausschluß seiner wenig industriellen östlichen Provinzen, und überlegt man, daß in England erst Mitte der 60er Jahre der Melanismus mehr hervortrat, so kann man nach den Zahlen der vorhandenen Pferdestärken sehr wohl dazu kommen, in Preußen den Melanismus nicht vor den 80er Jahren unter gleichem Einfluß der Industrie überhaupt zu erwarten.

Es geht weiter aus der Statistik der Dampfmaschinen der ganzen Erde hervor, daß — ein solcher Einfluß der Industrie vorausgesetzt — England mit dem Melanismus an der Spitze marschieren, daß Deutschland an zweiter Stelle kommen, von Deutschland wieder Preußen und von Preußen wieder das Rheinland sich vordrängen müssen in der Lieferung von Melanismen.

Nach Brockhaus' großem Konversationslexikon von 1901 hatten nämlich die Industriebetriebe in Pferdestärken:

	1888	1900
England	9,2 Mill.	10,2 Mill.
Deutschland	6,2	7,5
Frankreich	4,5	5,5
Rußland	2,0	4,0
Österreich	2,1	3,0
Italien	0,8	1,2

Da von Deutschland Preußen 1901 mit 4,3 Mill. Pferdestärken figuriert, so sieht man ohne weiteres, daß Preußen in den betreffenden Jahren ein so beträchtliches Überwiegen in seiner Industrie erhält, daß es mit seinen 4,3 Mill. über die Hälfte der Gesamtpferdestärken von 7,5 Mill. repräsentiert.

Und nimmt man drittens hinzu, daß nach einer Tabelle (im großen Meyer von 1888) von 900000 Pferdestärken in Preußen nicht weniger als 500000 auf Bergbau-, Hütten- und Salinenbetriebe entfällt, so springt in die Augen, daß gerade die Rheinprovinz und Westfalen die Provinzen des Melanismus par excellence werden müssen, indem sie so überaus ähnlich Mittel-England werden. Mit Recht spricht daher auch Doncaster von der deutschen „dark country".

Rekapitulieren wir kurz: England mußte in der Hervorbringung von Melanismen zuerst erscheinen. Und dieser Vorsprung in Verbindung mit dem Nachweis des nicht einfachen Weiterwanderns des Melanismus über seine Ostküste nach und in Deutschland hinein spricht für

1. den Zusammenhang des Melanismus mit der Industrie und Industriebetrieben,
2. die Entstehung des Melanismus nach voneinander mehr oder weniger getrennten Zentren.

Damit komme ich zur Besprechung des Einflusses der Großstädte an einem Paradigma, wie es Hamburg bietet. Ich schicke die in und um Hamburg bekannten Melanismen voraus:

1. *Acronycta leporina ab. bradyporina*, sicher seit 1886 schon verbreitet und seit 1904 viel häufiger als die Stammform. 1910 erschien das pechschwarze samtglänzende Stück, das ich bereits S. 573 als identisch mit der aus England 1905 beobachteten *ab. melanocephala* erwähnt habe.

Acronycta menyanthidis: Seit 1888 bei uns bis zu kompleter tiefer Ausschwärzung der *ab. suffusa* bekannt. 1903 wurde die *ab. sartorii* bei der Zucht gewonnen, die das Samtschwarz nur zwischen Wellenlinie und Außenrand, also als breites Außenfeld hat.

Acronycta megacephala: 1900 ein schwarzes Tier. 1907 von mir ein in der Grundfarbe eigenartig schmutzig gelbbraunes Stück geködert.

Acronycta euphorbiae: Dunkle Tiere seit langem als gewöhnlich bekannt. Im Jahre 1908 ein pechschwarzes Stück von Herrn Jaeschke in den Elbmooren geködert, identisch mit der in England seit 1891 bekannten *ab. myricae* (S. 573).

Agrotis cursoria: Seit 1886 reichliche schware Tiere bekannt. Variiert sehr bis zu dunkelrotbraun ohne Zeichnung.

Agrotis occulta ab. passetii: Seit 1904 bei uns bekannt.

Miana ophiogramma, ab. maerens: Dieser Melanismus ist überhaupt zuerst in Hamburg 1904 bekannt geworden und ist sicherlich in den ersten Jahren nur auf das Hamburger Gebiet beschränkt geblieben. wenn dies nicht etwa auch zurzeit noch gilt.

Mamestra nebulosa: in der *ab. robsoni* seit 1904 vereinzelt beobachtet.

Hadena scolopacina ab. hammoniensis: 1898 wurden von dem Beschreiber Sauber in Hamburg die ersten 2 Exemplare gefunden, 1900 bereits 12mal geködert, seitdem häufiger unter der Stammform. Auch dieser Melanismus ist für Hamburg bis jetzt typisch geblieben.

Chlorocystis rectangulata ab. nigrosericeata: wie es scheint zuerst von mir selbst in meinem Hausgarten in Hamburg 1910 gefangen. Seitdem auch sonst in der Stadt von Anderen beobachtet; auch 1912 wieder in meinem Garten.

Amphidasis betularia ab. doubledayaria: gut bekannt seit 1896; auch früher schon in Hamburg angetroffen.

Boarmia repandata: in dunklen Stücken, gebändert und diffus melanistisch, seit 1904, aber immer noch vereinzelt.

Nicht erschienen sind bei uns bis jetzt von den englischen melanistischen Tieren: *Odonestes bidentata*, *Boarmia consortaria* und *consonaria*, desgleichen nicht *Phigalia pedaria* in tieferer einförmiger Schwärzung.

Diese Hamburger Daten, nach denen einerseits in England bei uns nicht vorhandene Melanismen vorkommen, andrerseits bei uns spezifische Formen erschienen sind, die in England nicht beobachtet wurden, bestätigen es, daß im Prinzip jedenfalls nicht eine einfache Einwanderung oder Fortsetzung des englischen Melanismus bei uns vorliegt. Auch das vereinzelte erste Hamburger Erscheinen der sonst noch nicht in Deutschland bekannten Acronyctenformen mit tiefstem Schwarz, nämlich von *leporina* und *euphorbiae*, sprechen ohne weiteres für die Selbständigkeit eines Zentrums bei Hamburg.

Allem aber setzt in dieser Beziehung die Krone auf: unsere tiefschwarze Hamburger *Cym. or ab. albingensis*[1]), zu deren genauer Betrachtung ich mich jetzt wende.

Es fällt diese erste Form unter die Diagnose: „*nigra, maculis albis*“ (s. S. 581 Fig. B). Von dieser gleichen Type wurden zunächst, lediglich am Zuckerköder, gefangen:

1904 4 Stück im sogenannten „Eppendorfer Moor“, dicht vor den Thoren Hamburgs,

1905 1 Stück im Eppendorfer Moor“,

1906 1 Stück im „Eidelstedter Moor“ 10 km von Hamburg,

1907 3 Stück im „Eppendorfer Moor“,

1908 1 Stück bei Winsen a. Luhe, 34 km südöstlich von Hamburg auf Heideterrain im wesentlichen,

1908 1 Stück bei Harburg a. E., 10 km von Hamburg.

Es wurde damals schon festgestellt, daß das Tier keinen Übergang vom Stammtier zum schwarzen Tier enthielt, daß es nach seiner tiefen Schwärzung weder mit den bisher registrierten dunklen Formen der *ab. obscura* (Spuler) noch mit der *ab. fasciata* (Teich) noch mit der *v. scotica* (Tutt) etwas zu tun hatte und daß auch nach der Mitteilung von Prout an Püngeler Ende Februar 1908 eine solche Form bis dahin in England nicht bekannt war.

Diese Alleinherrschaft der *albingensis* (die an der Elbe wohnende) ist für Hamburg gegenüber dem übrigen Deutschland und Österreich noch 1913 durch Warnecke festgestellt.[2]) Unsere Form

---

1) Warnecke, in: Intern. entomol. Ztschr. (Stuttgart), 1908, No. 22, No. 2, woselbst die erste Beschreibung erfolgte.

2) Warnecke, in: Entomol. Mitteilungen deutsch. entomol. Museum Berlin Dahlem 1913, Vol. 2, No. 9.

kann also in den ersten 9 Jahren ihrer Beobachtung nur isoliert um Hamburg herum entstanden sein. Und daß die Form in den Jahren vordem auch in Hamburg nicht da war, dafür garantieren die Angaben unserer ausgezeichneten alten Sammler, die seit 60 Jahren gerade das „Eppendorfer Moor“ bis in alle Winkel genau durchforscht und die auch die *Cym. or* in der Stammform vielfach gezogen haben.

Als man nach 1908 begann, auch die Raupen der in unserer Umgegend häufigen *Cym. or* fleißig einzutragen, zeigten sich schon bis 1911, daß die schwarze Form teilweise bis zu 95 % bei den Zuchten erhalten wurde, so daß die Stammform verdrängt erschien.

Eine von mir für 1911 unter 9 Sammlern angestellte Umfrage ergab das Überraschende, daß das reichliche Auftreten der Abart mit der Himmelsrichtung in Zusammenhang stand: es erschienen an *ab. albingensis* aus eingesammelten Raupen: aus dem Westen des Stadtgebietes 0—1 %, aus dem Süden 0 %, aus dem Norden 0—0,2 %, während der Osten und Nordosten je 2mal 90—100 % und je 2mal 50 % schwarze Falter lieferten. Niemals waren Übergänge zu verzeichnen.

Der weitere Verlauf ist nun ein höchst merkwürdiger. Es ist nicht bei dieser einfach schwarzen Form geblieben, sondern es sind bis 1913 innerhalb derselben Entwicklungsrichtung zur schwarzen Färbung vereinzelte weitere Nuancen aufgetreten, die sich erstens (s. Fig. D) in einer weißen Radiärzeichnung = *ab. albingoratiata* Bunge, zweitens (s. Fig. C) in einer scharf begrenzten hellen Außenrandbinde = *ab. marginata* Warn., drittens (s. Fig. E) in dem Fortfallen der weißen Makel = *ab. albingosubcaeca* Bunge, und in dem Auftreten von gelben Farbentönen (gelben Makeln und diffus lehmgelber Färbung aller Flügel) gezeigt haben.

Ich gebe nebenstehend meine in der „Umschau“ (Frankfurt a. M.-Niederrad)[1]) reproduzierte Abbildung der zugleich sehr schönen Falter (Fig. A—E).

Die Zuchtresultate in Hamburg waren folgende. Aus 50 Puppen von ca. 100 aus verschiedenen Bezirken zusammen getragenen Raupen erhielt Herr Zimmermann 22 *ab. albingensis* und 25 Stammformen. Ich selbst erhielt 1912 aus einer Portion Raupen (von der Fund-

---

1) Hasebroek, Eine bemerkenswerte bei Hamburg auftretende Schmetterlingsmutation, in: Umschau, 1913, No. 49.

stelle C, s. S. 583) 20 ♂ 21 ♀ *ab. albingensis* und 5 ♂ 4 ♀ Stammformen; von einem anderen, einige Kilometer nördlicher gelegenen Ort (von der Fundstelle B, s. S. 583) 4 ♂ 2 ♀ *ab. albingensis* und 4 ♂ der Stammform.

Die Kreuzung *albingensis* × *albingensis* lieferte Herrn Zimmermann 9 Exemplare *albingensis* bei 3 der Stammform, und er erhielt von deren Kindern *albingensis* × *albingensis* 20 Exemplare *albingensis* bei 6 der Stammform, das entspricht beide Male dem Mendel-Verhältnis 3:1.

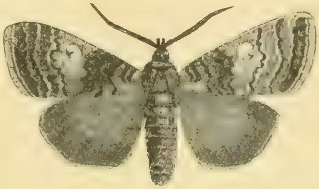


Fig. A. Stammform des Nachtfalters *Cymatophora or* F.

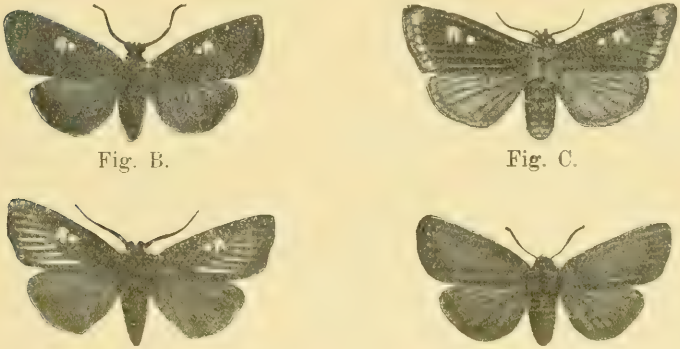


Fig. B. Fig. C.

Fig. D. Fig. E.

Fig. B—E. Melanismus des Nachtfalters *Cymatophora or* F. aus der Nähe von Hamburg.

Daß man an einer Vererbung kaum zweifeln kann, ist hiernach klar. Der Umstand, daß wir so auffallend reine Verhältniszahlen bei unserem im erstmaligen Auftreten erscheinenden Melanismus erhielten, läßt mich hier eine wichtige Frage aufrollen. Wir hatten in unserem Melanismus eine komplete Ausfärbung in Verbindung mit dem Fehlen von jeglichen Übergängen vor uns. Sollte hier nicht ein Hinweis darauf gegeben sein, daß in dem kompletten Melanismus die Vorbedingung gegeben ist dafür, daß keine intermediäre Produkte vorkommen? Es fällt nämlich auf, daß nach der oben gegebenen Zuchttabelle DONCASTER's diejenigen Falter intermediäre Übergangsbilder liefern, die sich durch mehr unregelmäßig oder doch partiell gezeichnetes Farbenkleid auszeichnen, d. h. deren Zeichnungselemente in Strichen und Wischen bestehen. Man sehe S. 572 die Typen *Amph. betularia*, *Acid. aversata*, die Boarmien und in höherem Grade *Mamestr. nebulosa* darauf hin an: hier erscheinen die Übergänge vielleicht, weil als Kreuzungseltern nicht völlig diffus ausgefärbte Melanismen benutzt wurden. Ich erinnere ferner an *Psil. monacha*, die Nonne, mit ihrem unregelmäßig gescheckten weiß und schwarzen Gewande. Für diese hat STANDFUSS schon auf die Häufigkeit von Übergängen aufmerksam gemacht. Betrachtet man die einzelnen kleineren Zeichnungspartien für sich als Einheiten, die durch ein sogenanntes Stammes-Gen oder neues Melanose-Gen in den Keimesanlagen bestimmt werden, so würde vielleicht eine MENDEL-Vererbung auch für diese Einheitselemente anzunehmen sein. Alsdann müßte man aber im Gesamtbilde vielfach Übergangsfalter erhalten. Erst bei weiterer Kreuzung würde auch im Gesamtbild ein Fehlen von Übergängen eintreten. Tatsächlich spricht für solchen Vorgang die interessante Mitteilung DONCASTER's, daß in manchen Fällen von „kontinuierlichem“ Melanismus die weitere Züchtung und Kreuzung unzweifelhaft einen „diskontinuierlichen“ Melanismus der Nachkommen erscheinen läßt.[1] Diese Verhältnisse sind wohl einer weiteren Forschung wert, scheint mir.

Was lehrt uns nun unser Hamburger Fall der *Cym. or ab. albingensis* mit einem so intensiv ausgefärbten Melanismus?

Außer dem fast absolut sicheren Resultat, daß wir ein Zentrum großstädtischer Entstehung bis zur erblichen Fixierung vor uns haben, geht mit höchster Wahrscheinlichkeit aus unseren näheren Beobachtungen hervor, daß Großstadtluft und Großstadtatmosphäre hier ihr Wesen treiben: denn die Himmelsrichtungen O und NO für das evidente Überwiegen des Vorkommens, fast bis zur Auslöschung der hellen Stammform, stimmte 1911 überein mit der Windrichtung, die in Hamburg vorherrschend ist: nämlich von Juni bis August aus NW, nächstdem aus W und dann aus SW; im September Oktober am häufigsten aus SW, nächstdem aus W. Im Jahre herrscht SW vor. Es müssen somit gegen O und NO am intensivsten die Ausdünstungen der Stadt mit Rauch in Niederschlägen wirken.

---

[1] DONCASTER, l. c., p. 11 (des Separatums).

Und daß es sich hier um Fabrikbetriebe im speziellen handeln kann, geht aus Folgendem hervor:

Ich habe in der beistehenden Skizze die größten Fabrikbetriebe in den Stadtplan eingezeichnet. Es handelt sich um den Vorort Barmbeck von Hamburg, der als die eigentliche Industriegegend anzusehen ist. Vor 30 Jahren war hier noch vorherrschend Ackerbaubetrieb. Wir befinden uns an der Nord-Ost-Grenze der Stadt, wie sich aus der Müllverbrennungsanlage und Abdeckerei von selbst schon ergibt. Trotz der vielen Straßenzüge finden sich aber auch noch innerhalb dieser kleinere stehengebliebene Gartenlandinseln, die zum Teil Knicks mit reichlicher Populus tremula aufweisen. Das ist sogar noch der Fall bei *A* (Fig. F), wo eine Straße — die Flurstraße — bis 1912 eine der Hauptfundstellen

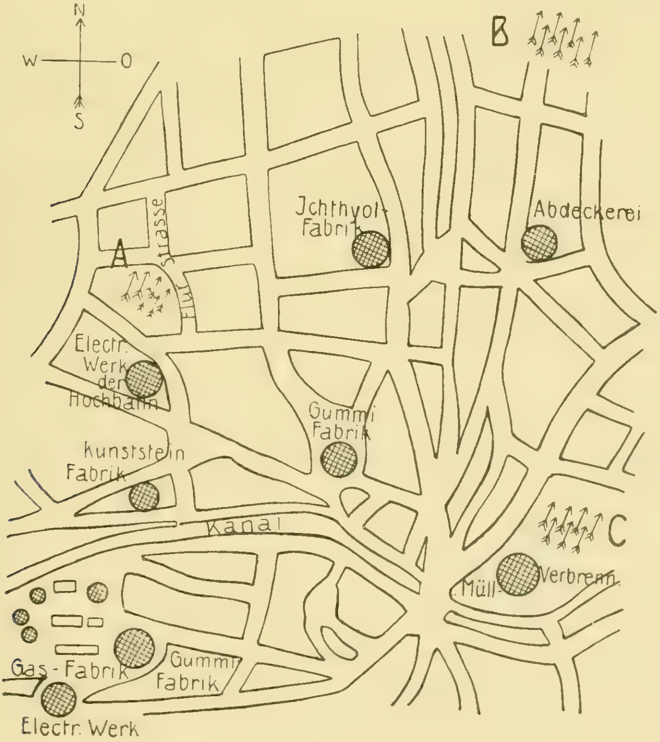

N
W
O
S
B
A
Flur Strasse
Jchthyol-Fabrik
Abdeckerei
Electr. Werk der Hochbahn
Gummi Fabrik
Kunststein Fabrik
Kanal
C
Müll-Verbrenn.
Gas-Fabrik
Gummi Fabrik
Electr. Werk

Fig. F. Stadtplan des Vorortes Barmbeck.

▨ Größere Fabrikbetriebe.

A, B, C, ↑↑↑ Fundstellen der *Cym. or ab. albingensis.*

derjenigen Raupen war, von denen die erstmaligen hohen Prozente der *ab. albingensis* erhalten wurden. Die Fundstelle B befindet sich schon auf freiem Ackerland (bei Steilshop) und umfaßt noch ein kleinstes Wäldchen mit ein paar Hundert armstarker Bäume. Leider ist auch dieses Dorado für manchen schönen Spanner 1913 niedergelegt. Der Fundort C ist schon reines Acker- resp. Gartenland, zwischen denen einige Kuhweiden sich befinden. Getrennt werden diese durch Knicks, in denen reichlich Populus tremula steht, zwischen deren im Herbst bereits schmutzigen und weißbestäubten Blättern man die Raupen der *Cym. or* findet. Es ist überhaupt bezeichnend, scheint mir, daß dieser Schmetterling selbst in größter Verwahrlosung, was Reinlichkeit anlangt, gedeiht. Seine Zucht ist daher sehr leicht.

Nun die Fabriken selbst und ihrer Lage: die enorme Gasfabrik im Südwesten, die beiden Gummifabriken, die mit ihren Vulkanisationsapparaten auf Schwefel prädestiniert sind: sollten letztere nicht schon einen Hinweis auf spezifische Ausdünstungen mit schwefliger Säure abgeben? Niemand wird leugnen können, daß die Gesamtlage der Fabriken zu den Hauptfundstellen B und C, die sich bereits auf ganz freiem Felde befinden, direkt der von SW nach NO streichenden Windrichtung entspricht. Hinzu kommt, daß außer den Fabriken im Vorort Barmbeck die Bevölkerung von Hamburg am meisten zugenommen hat und damit die Zahl der rauchenden Schornsteine. In dieser Beziehung gibt die Statistik der Baupolizei folgende Übersicht: während zwischen 1880—1885 jährlich nur 2000, 1900—1905 ca. 5000, wurden von 1909—1913 jährlich ca. 10000 Wohnungen mehr geheizt; ja das Jahr 1910 figuriert sogar allein mit einem Plus von 15700 Wohnungen. Diese Zunahme kam zum überwiegenden Teil auf den Vorort Barmbeck.

Alles in allem genommen, so glaube ich mir den Schluß erlauben zu können: es liegt hier ein großartiges unwillkürlich entstandenes Experiment vor, in welchem durch eine enorm und rasch wachsende Produktion von Rauch und Rauchgasen bei einer Falterart ein stärkster Melanismus erzeugt worden ist. Und das Experiment konnte zustande kommen, weil in der *Cym. or* eine Falterart vorhanden war, die erstens gerade in unmittelbarer Stadtnähe reichlich ihre Futterpflanze hatte und die zweitens hinsichtlich ihrer Existenz wenig empfindlich während der Verpuppung und als Puppe ist. Vielleicht ist diese Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Milieu auch die Ursache, daß, wie es scheint, eine förmliche Revolution in der ganzen Entwicklungsrichtung hervorgerufen worden ist und auch ertragen wird.

Es wäre sicher gezwungen, die Entstehung dieses lokalen Melanismus des *Cym. or* nur auf präformierte Keimesvariationen zurückzuführen und nicht einen Anstoß von außen als das eigentlich Treibende zu betrachten. Wie wollte man die so auffallende Zeitfolge des Auftretens und der starken Zunahme der *albingensis* gegenüber der enormen Zunahme des Vorortes Barmbeck mit dem Zufall abfertigen können! Und um so weniger, als jetzt auch eine Autorität wie Ludwig Plate auf dem Standpunkt steht, daß „auch bei stärkster Skepsis und schärfster Kritik“ das Vorkommen der erblichen Übertragung erworbener Eigenschaften zugegeben werden muß.[1])

Hinzu kommt außerdem ein drittes: eine andere bis zu 50% ergiebige Fundstelle unserer *albingensis* ist eine Meile weiter östlich von der Stadt auf etwas aufgehöhtem Terrain eines Moores unmittelbar und östlich von einem Zinkhüttenbetrieb gelegen (Schiffbeck).

Allem diesen gegenüber verschlägt es nichts, daß in der ersten Zeit des Auftretens der *albingensis* 1906 1 Stück im „Eidelstedter Moor“, 10 km von Hamburg, 1908 1 Stück bei Winsen, 34 km von Hamburg auf Heidegrund und ebenso 1 Stück bei Harburg a. E., 10 km von Hamburg geködert wurden, denn Eidelstedt sowohl als Harburg haben ebenfalls große Fabrikbetriebe, und Winsen kann mit dem großen Verkehr von Hamburg sehr wohl ein transportiertes oder vielleicht verflogenes Exemplar geliefert haben. Zudem hat sich noch bis heute (1913) bestätigt, daß aus weiterer Umgebung von Hamburg eingetragene Raupen so gut wie nur die Stammform ergeben. Das jetzt seit 1912 beobachtete Erscheinen der *albingensis* im Westen der Stadt (Bahrenfeld) kann meine so positive Statistik aus 1911 kaum mehr umstoßen.

Wir kommen also in unseren Darlegungen für die *Cym. or* so gut wie einwandfrei auf einen Nachweis der Wahrscheinlichkeit eines direkten und unmittelbaren Einflusses von Kohlenverbrennung und Rauch auf die Entstehung des Melanismus. Ich glaube nicht, daß bisher dieser Nachweis hat so strikte geführt werden können wie in unserem Falle.

---

1) L. Plate, Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. Ein Handbuch des Darwinismus, 4. Aufl., 1913, Leipzig und Berlin.

Nun erscheint auch der zeitlich schon weiter zurückliegende Melanismus unserer Hamburger Fauna überraschend klar im Rahmen dieser Anschauung: es stammt nämlich der größte Teil schwarzer und tief dunkler Noctuen, die im Hamburger Verein von einigen Mitgliedern seit 10 Jahren in steigendem Maße vorgezeigt werden, aus einem lokal ziemlich abgeschlossenen Gebiet zwischen den sich teilenden Armen der Elbe, gegenüber der Stadt Hamburg im engeren Sinn. Hier befinden wir uns innerhalb des Getriebes des verkehrsreichsten Teiles des Stromes, in der Nähe von Tausenden von kontinuierlich dampfenden Schiffsschloten, dicht bei den großen Hamburger Werften und in der Nähe einer enormen Gasfabrik. Von jeher war das innerhalb dieses Gebietes liegende noch unbebaute und zum Teil in Wiesen und allerlei Niedergehölz bestehende Terrain, auf dem zum Teil Baggersand abgelagert ist, den Hamburger Sammlern eine Fundstelle vieler Falter. Es sind die Örtlichkeiten Steinwärder, kleiner Grasbrook, die Veddel usw., die durch die Elbe mit vielen kleineren Kanälen mit Kais etc. in viele Inseln aufgeteilt sind. Südwärts schließt sich an dieses Terrain als Hinterland dann das große Fabrikgebiet Wilhelmsburg unmittelbar an, wo die großen Elbbrücken ansetzen, um auch weiter südwärts die Verbindung mit dem ebenfalls enorm angewachsenen Industrieort Harburg auf der hannöverschen Seite der Elbe herzustellen. Hier haben wir noch weit ausgedehnte Weideflächen, mooriges Gelände, wallende Rohrwerbungen und manches Ackerland. Von diesem Strominselgebiet, ganz besonders aber von dem durch den neuen Elbtunnel und auf kleinen Dampfern von Hamburg in 10 Minuten zu erreichenden nächsten Bezirk Steinwärder und Grasbrook stammen folgende dunkle Tiere:

Agrotis cursoria in tiefschwarzen Stücken mit der selteneren gesättigt rotbraunen Form, wie sie in England noch scheinbar fehlt; *Agrotis ripae* mit sehr reichlichem Rotbraun wie die *ab. desilii* aus Mittel-England; *Agr. corticea*, tiefschwarz *Agr. occulta*, so schwarz wie die englische Abart *passetii* von 1886; *Agrotis nigricans*, mit Übergang bis zu dunkelrotbraun. Dann vor allen Dingen eine Spezialität: *Miana ophiogramma ab. maerens* mit schwarz ausgefülltem Innenrandfeld. Auch die pechschwarze *Miana strigilis*, dunkelste *Had. adusta* und fast samtschwarze *Had. monoglypicha* sind hier reichlich. Typisch ist ferner hier die *Cal. phragmitidis ab. rufescens.* Diese Aufzählung mag genügen.

Der enorme Aufschwung des Dampferverkehrs gerade an dieser

Stelle des Hamburger Hafens erhellt nun aus folgendem. Es kamen jährlich in den Hafen:

im Durchschnitt der Jahre

1851—60	900 D. mit	300 Taus.Reg.T.
1861—70	1700	750
1871—80	2800	1700
1881—90	4600	3200

und in den Jahren

1895	6800 D. mit	5500 Taus.Reg.T.
1905	10000	9500
1912	12000	12500

An stetig kreuzenden Schleppdampfern und Güterflußschiffen der Oberelbe verkehrten jährlich:

1851—60	131 D.
1871—80	1511
1881—90	3003
1912	6040

Die Zahl der in Hamburg beheimateten Flußschiffkessel, die fast ununterbrochen im Hafen unter Dampf liegen und die der Behörde direkt gemeldet wurden, betrug

1880 = 151 und 1913 = 1363

Das entspricht allein einer ca. 10fachen Produktion von Rauch wie vor 30 Jahren.

Ich komme jetzt zur Betrachtung des Einflusses der Moore und der moorigen Gegenden für den Melanismus. Wenngleich bei Doncaster nur 2mal die Moore erwähnt werden, so z. B. für eine weite Verbreitung der schwarzen *Had. monoglyphica*, so sprechen meine eigenen Erfahrungen an der Hamburger Fauna schon für irgendwelchen Zusammenhang des Melanismus mit den Mooren. Seit 10 Jahren sammle ich so gut wie ausschließlich in einem noch leidlich erhaltenen Moorgebiet 25 km von Hamburg elbabwärts, gegenüber dem Ort Blankenese, auf der Südseite der Elbe. Ich habe diese Moore nur der dunklen Formen wegen immer wieder aufgesucht, weil ich hier auch nicht beschriebene Stücke in melanistischer Richtung zu finden Aussicht habe. Von hier stammen auch die beiden bisher in Deutschland nicht beobachteten Falter der tiefschwarzen

Acronycta leporina (= *var. melanocephala* des Engländers Mansbridge (1905) und die ebenso tiefschwarze Form der *Acronycta euphorbiae* (entsprechend der *var. myricae* Tutt's 1891 in England), die ich S. 578 erwähnt habe. Hier finde ich die *ab. suffusa* der *Acr. menyanthidis* in extremstem Melanismus, die *Hadena rurea* bis zur dunkelsten Schattierung zum einförmigen Schwarz. Von hier habe ich eine hellgraue *Leucania straminea* mit sehr schwarzer Aderbestäubung erhalten, die noch nicht beschrieben zu sein scheint. Auch manche Tagfalter sind hier auffallend dunkel, z. B. *Coenonympha philoxenos* und *Pieris napi* mit sehr dunkler und breiter Bestäubung der Adern.

Trotz alledem bin ich zu dem Schluß gekommen, daß die Moore an sich es nicht sein können, die unmittelbar den Melanismus erzeugen, denn abgesehen von allem: es ist nicht einzusehen, weshalb bei einem solchen Einfluß der Melanismus nicht schon vor 50 Jahren und früher sollte erschienen sein, weil alles was Moor heißt seitdem durch die einsetzende Bodenkultur zurückgegangen ist. Der Melanismus hätte eher ab- als zunehmen müssen. Dieses Argument scheint mir entscheidend. Es gilt sicher auch für England.

Auch der Umstand, daß unsere Hamburger *ab. albingensis* in den ersten Jahren, wie ich S. 579 registriert habe, geködert wurde im „Eppendorfer“ und im „Eidelstedter Moor“, verschlägt nichts zugunsten der Moore an sich aus folgenden Gründen: erstens hätte man dann hier das Tier auch schon früher erwarten sollen, als das Moor noch unberührter vom Sonntagspublikum und der Kultur war; zweitens aber entnehmen wir zurzeit die Raupen mit 95$^0/_0$ des Melanismus gar nicht dem Moor, sondern dem Garten-, Wiesen- und Ackerland im NO der Stadt.

Wie sollen wir dann aber das offensichtliche reichliche Vorkommen allgemeiner Melanismen in den Elbmooren deuten? Die Tatsache besteht entschieden! Ich glaube, man braucht nur zu berücksichtigen, daß die Moore durch ihre Neigung zur Nebelbildung besonders gute Bedingungen für das Niederschlagen der in der Atmosphäre weit um Hamburg sich herumziehenden Produkte der Rauchverbrennung liefern. Ich erlebe es in jedem Jahre wieder, wenn ich nach meinem Moor an der Elbe fahre, daß es schon von ferne, gegen Spätnachmittag, in einem undurchdringlichen Schleier erscheint, während nach der anderen Seite die Natur klar vor mir liegt.

Der Nebel ist aber notorisch der Träger der Städteausdünstungen.

Es liegen hierüber aus neuester Zeit genaue Untersuchungen des bekannten englischen Botanikers Oliver vor, der sich mit der Schädlichkeit des Stadtnebels für die Vegetation eingehend beschäftigt hat. Es ist klar, daß gerade dies auch für uns in Frage kommt. Oliver fand zwei Ursachen: erstens die Entziehung des Lichtes, wie durch einen undurchdringlichen Schirm: zweitens die Anwesenheit von giftigen Stoffen, in denen in erster Linie die Verbindungen des Schwefels in Betracht kommen sollen, und zwar namentlich schweflige Säure und Schwefelsäure, alsdann Kohlenwasserstoffe.

Man sieht sofort ein, daß mit diesen Stoffen wir uns wieder bei Kohlenverbrennung, Rauchproduktion und Fabrikbetrieben befinden. Und so gibt mir gerade diese Beziehung des Moornebels und des Stadtnebels vor allen Dingen Veranlassung auf schweflige Säure und Schwefelsäure als die spezifisch schweren gasförmigen Produkte als letzte Ursache des Melanismus zu fahnden. Es bleibt eigentlich nichts anderes übrig, das man heranziehen könnte. Es wird wohl kaum Jemand mehr daran denken, corpusculäre Elemente von Rauch und Ruß verantwortlich zu machen: so mechanisch wird sich die Natur schwerlich beeinflussen lassen. Sicher sind es lösliche chemisch wirksame Potenzen, die hier in Frage kommen, sei es unmittelbar von außen oder auf dem Wege der Ernährung resp. durch Vermittlung der Futterpflanze. Für den Weg über die Pflanze käme nur noch eine sekundäre Kalkarmut in Betracht, denn experimentelle Bodenversuche in der Aachener Gegend durch Prof. Wieler von der Hochschule haben eine Entkalkung des Bodens durch Bindung und Löslichmachung des Kalkes durch die schweflige Säure der Hochofenatmosphäre wahrscheinlich gemacht, mit sekundärer Auswaschung durch den Regen. Ex contrario würde vielleicht das bekannte Vorkommen auffallend heller Tiere auf Kalkboden für einen solchen Zusammenhang sprechen.

Es gilt jetzt noch abzurechnen mit einigen anderen physikalischen Faktoren, die man zur Erklärung des Melanismus herangezogen hat. Wie unkritisch man zum Teil gewesen ist, zeigt die Angabe, daß z. B. Trockenheit und trockenes Futter Melanismen liefern soll, da 1877 Prest im Verlauf von wenigen Generationen vollständig schwarze *Amph. betularia* gezogen hätte: daß Prest ein Engländer ist und daher wohl in England züchtete, ist nicht beachtet.

Durchaus entbehrt es ferner der Unterlagen dafür, daß Feuchtigkeit die Ursache ist. Man hat von England als Inselland auf den Einfluß des Meeres geschlossen, ohne aber zu bedenken, daß vielfach die Melanismen — z. B. *Amphidasis ab. doubledayaria* — im Innern des Landes entstanden und erst sehr langsam bis zur Ostküste zogen. Man hat vergessen, daß die deutschen Melanismen im Rheinland und in Hannover viel früher (1884/85) vorhanden waren, als sie bei Hamburg und Stralsund erschienen. Direkt gegen die Feuchtigkeit spricht, daß nach Doncaster die *doubledayaria* unmittelbar am Rhein, im Loreleyfelsengebiet, überhaupt noch nicht unter der häufigen Stammform angetroffen ist. Auch von Helgoland ist mir kein neuerer Melanismus bekannt.

Ebenso in der Luft schwebend sind die Erklärungen des Melanimus aus Klimaschwankungen, die man bis zur Konstruktion einer 50-Jahresperiode ausgebeutet hat, so daß man von einem „säkulären“ Wechsel sogar spricht. Absolut unerklärt bleibt auf diese Weise das charakteristische sprunghafte Auftreten des Melanismus der großen Städte, das doch jetzt sicher steht.

Es bleibt weiter zu besprechen: ein eventueller Einfluß von Wärme und Kälte während des Puppenstadiums, da man experimentell so reichliche Pigmentanhäufung bis zur Dunkelfärbung erzielen kann. Reine lokale Einwirkungen, wie im Experiment, sind doch bei den Faltern von zu vielen Zufälligkeiten abhängig. Zudem hat niemand darauf aufmerksam gemacht, daß solche lokale Einflüsse, die wohl die frei aufgehängte Puppe des Tagfalters gelegentlich treffen können, für die Nachtfalter, die sich überwiegend geschützt in Laub und Erde verpuppen, kaum zum Austrag kommen werden; für die Wärme jedenfalls nur unter besonderen sicher seltenen Bedingungen. Gegen die Kälte, z. B. durch strenge Winter, spricht bis jetzt alles, wenigstens für Norddeutschland, denn bei uns hier sind die Winter sicher milder geworden seit 30 Jahren.

Es bleibt nur noch ein Moment, wie mir scheint, übrig, das ist die Entziehung von Licht und der Lichtstrahlen, und zwar schon aus dem Grunde, weil — was man noch niemals gebührend gewürdigt hat — der neuere Melanismus, den wir hier besprechen, so gut wie ausschließlich Nachtfalter, Noctuen und Spanner, betrifft. Das weist unbedingt auf das Nachtleben der Raupen sowohl als der Falter als prädisponierendes Moment hin. Ich meine, daß man auch dieser allgemeinen Tatsache durch die Annahme des Einflusses von Kohlendunst und Rauch näher treten kann: denn einerseits stehen Nebel und Niederschläge in Beziehung zur kälteren Nacht, andrerseits sind Wechselwirkungen zwischen Kohlenstoffpartikelchen der Luft und das Tageslicht verdüsternden Nebeln sicher vorhanden; ein klassisches Beispiel liefert hierfür England, das Land der Melanismen, in so hohem Grade, daß man dies fast als Beweis benutzen könnte.

Unter einer solchen Berücksichtigung der Nebelbildung könnte es fast deutbar werden, daß ich in meinem Moorgebiet bei Hamburg auch Andeutungen von Melanismus bei den Tagfaltern antreffe, um so mehr, als die Moornebel den Faltern den Tag auch zeitlich verkürzen.

Wenn wir bisher durch unsere Analyse der Erscheinungen auf ein bestimmtes chemisches Agens, eine Art Vergiftung, wenn man so will, als Ursache des neuzeitlichen Melanismus gekommen sind, so erlaubt diese Auffassung des Geschehens die Annahme eines Umzwingens der Bedingungen für den Stoffwechsel mit dem Resultat einer alles überwuchernden Produktion des schwarzen Pigments. Das hat kaum etwas zu tun mit irgendwelcher Anpassung als Schutz aus Gründen der Wärmeökonomie oder im Sinne einer Schutzfärbung. Nur auf letztere Ansicht muß ich kurz eingehen, da für die Notwendigkeit eines etwaigen Wärmeschutzes etc. für unseren Melanismus jegliche Unterlagen, etwa in erheblichen Temperaturschwankungen eines veränderten Klimas, fehlen.

Tutt vertrat, wie ich früher schon erwähnte, die Theorie der Schutzfärbung, wie sie zur Deutung einer die helle Stammform verdrängenden Tendenz unter dem Selektionsprinzip herangezogen werden könnte. Die ganze Frage eines größeren Schutzes durch die schwarze Färbung scheint mir an sich höchst problematisch zu sein. Wenn die schwarze Färbung des Kleides die Schutzfarbe für die Nacht wäre, so würden kaum so viele schneeweiße Spinner und Noctuen, auch nicht so viele hellste Spanner, sich in solchen Mengen haben erhalten können. Und Schwarz als Schutzfarbe für den Tag? Hier kommt eine solche überhaupt nicht in Frage für die Nachtfalter, da diese, in den Eulen wenigstens, die ausgesprochene Tendenz haben, sich zu verkriechen. Und wenn sie sich frei unserem Blick zeigen, an Hecken und Zäunen, so erscheint ein Grau durchschnittlich vorteilhafter als ein Pechschwarz. Man denke auch an die gelbgetönten und die gräulichen Spanner, die an den Waldrändern und im Gras sitzen.

Ich habe folgendes beim Köderfang in meinem Moor beobachtet: Mein Terrain ist eine ins Moor hineinziehende Birkenallee. Links sind die Stämme durch die Wetterseite, dem Wege zugekehrt, schwarz und dunkel, rechts dagegen liegen die hellen Stammseiten dem Wege zu. Ich bestreiche mit dem Zuckerköder natürlich die dem Wege zugewandten Seiten. Mehr als einmal habe ich es nun erlebt, daß lächerlicherweise gerade die schwarzen *ab. suffusa* der sonst hellen *Acr. menyanthidis* ausgerechnet an den hellen Stämmen sich an der Lockspeise gütlich taten und von mir gefangen wurden. Ich habe mich niemals für die Schutzfarbentheorie, vollends nicht im Sinne einer Mimikry, für die Schmetterlinge begeistern können, weil der Begriff der Schutzfarbe doch allzusehr mir nur von dem zufälligen Sitz der Tiere abzuhängen schien.

Ich komme auf die Entstehung des Melanismus durch zwar veränderte, aber an sich physiologische Stoffwechselvorgänge zurück. Ich glaube in der Lage zu sein, auch hier manche neue Gesichtspunkte liefern zu können.

Daß die Verdunklung des Falterkleides durch reichlich sich ablagerndes schwarzes Pigment zustande kommt, dürfte sicher sein. Wichtig ist für uns hier die experimentelle Erzeugung der Schwärzung der Falter, die gesetzmäßig durch die bekannten Temperaturversuche erzielt wird. Aus den jahrelangen Untersuchungen besonders von M. Gräfin v. Linden haben sich zwei allgemeine Tatsachen ergeben: erstens, daß jeder Einfluß, der bei der jungen Puppe die Oxydation und Atmungstätigkeit hemmt, zu Bildungen führt, die sich durch Überhandnahme schwarz pigmentierter Schuppen und durch die Reaktion des roten Farbstoffes auszeichnen; zweitens, daß hierbei dem Auftreten des schwarzen Farbstoffes ein Zerfall des roten vorauszugehen hat.[1]

Ich kann nun nachweisen, daß bei unserem neueren Melanismus die Herausbildung des Schwarz ebenfalls wie beim Experiment ihren Weg über den gelben und roten Farbstoff nimmt:

Es war mir aufgefallen, daß unter den neuen Entwicklungsrichtungen unserer schwarzen *Cym. or ab. albingensis* in letzter Zeit gelbe Farbentöne auftraten: ein Stück mit gelben Makeln und ein Stück mit schmutzig lehmgelber Allgemeinfärbung, ferner bei der *ab. marginata* der Stich ins Gelbe bei der Randzone, hatten in mir den Gedanken erweckt, daß das Gelb, daß man am Stammtier kaum findet. in Beziehung zum Schwarz stünde. Und nun fand ich zu meinem Erstaunen, daß auf der mir von dem englischen Sammelforschungskomitee von 1900 und 1904 zugesandten Farbentafel unter 15 Faltern 13mal ein nahes Verhältnis von gelben Farbentönen zum Schwarz des Melanismus offenbar vorlag:

---

[1] Bachmetjew, Experimentelle Studien etc., Sophia 1907, p. 817 ff.

Larentia cambrica hat gelbe Töne gerade dort, wo sie sich an den Vfl. geschwärzt hat. *Hem. abruptaria* ist von Haus aus gelb. *Boarm. gemmaria* hat überwiegend gelbe Töne, die über Grau zu Dunkelgrau sich umwandeln. *Acid. aversata* ist in einer dem Melanismus zugerechneten Form fast orange geworden. Bei *Phig. pedaria* sind die gelblichen Vfl. zum Schwarz, die weißlichen Hfl. aber zu Gelb umgestimmt. *Boarm. repandata* läßt in der Stammform viel Gelb erkennen, das wieder über Dunkelgrau in Schwarz übergeht. *Mian. strigilis* nimmt bis zum Übergang in die schwarze Form in die Hfl. schmutziges Gelb auf. *Hib. marginaria* ist im orange Vfl. dunkelbraun und im hellgelben Hfl. schmutzig orange geworden. *Eup. rectangulata* läßt in Übergängen dunkelgelb auf den Vfl. und Hfl. erscheinen. *Mam. nebulosa* läßt die hellgelblichen Hfl. in der dunkelgrauen Form dunkel schmutzig gelb bleiben. *Had. monoglyphica* hat in der Form mit schwarzen Vfl. auf den Hfl. im Mittel- und Wurzelfeld goldgelb sich erhalten. *Acr. psi* zeigt allgemeine Tendenz zur Einmischung von dunkelgelb bei ihrer dunklen Form. *Gon. bidentata* ist von Haus aus gelb und zeigt im dunkelbraunen Melanismus noch einen orange oder dunkelgelben Thorax.

Nun bestätigt sich mir bei näherer Verfolgung ganz allgemein die Regel, daß Gelb die Basis für die dunklen Töne liefert. Ich habe meine Sammlung daraufhin durchgesehen und finde folgendes:

Acronycta ab. bradyporina hat vielfach gelb in seinem Grau. Eine *Acr. menyanthidis ab. arduenna* aus den Ardennen ist von gelbbrauner Grundfarbe, im Mittelfeld dunkelbraun werdend. Von meiner dunklen schmutzig gelben *Acr. megacephala* aus dem Moor sprach ich schon früher. Die *Agr. ripae* von Steinwärder erscheint mit vielem dunkelgelbbraun. Ich besitze einige rotbraune *Agr. cursoria* neben den pechschwarzen Stücken. Die *Agr. nigricans* wird zum Teil fast rot. Bei unseren dunklen *Agr. xanthographa ab. cohaesa* bleibt ein gelbes Mittelfeld in den Hfl. bestehen; die schwarze *Had. monoglyphica* behält vielfach eine orange Wellenlinie. *Taen. incerta* von tiefem Schwarz zeigt noch gelbe, fast orange Säume. Eine *Mam. thalassina ab. achatina* hat ebenfalls noch eine goldgelbe

Wellenlinie, dasselbe zeigt *Mam. brassicae* und *pisi*, letztere bei einem ganz dunklen Stück nur noch in einem fast orange Innenrandfleck. Eine *M. reticulata* mit sonst weißem Netzwerk hat letzteres jetzt in der dunklen Form in orange angelegt, so daß das Tier fast einfarbig erscheint. Ich habe eine *Miana strigilis* aus den Ardennen mitgebracht, bei der die Makel auf dem schwarzen Vfl. gelb sind.

Und nun erinnere ich noch an die vielen anderen goldgelben Falter, die im Melanismus zu einförmigen dunkelbraunen sich umwandeln: *Xanth. aurago* in der *ab. fucata.* An den gelben *Larentia bilineata* sieht man förmlich, wie in der Mittelbinde das Gelb in Schwarz übergeht. Noch deutlicher ist dies zu verfolgen bei *Angeroma prunata,* wo das Orange im Außenfelde unregelmäßig begrenzt, in Dunkelbraun sich verwischt in der *ab. sordiata.* 1906 fand man eine *Hyb. aurantiaria ab. fumipennaria* in Brixen a. E., die „als vereinzelt“ unter der Stammform mit folgender Diagnose versehen ist: „multo obscurior, alis anter. unicoloribus, sordide violaceo-brunneis, posterioribus valde infumatis.“ [1])

Nach allem diesen ist ein Zweifel an einer Vorstufe des Gelb zum Schwarz kaum möglich. Und da nach den übereinstimmenden Untersuchungsresultaten von Urech, Eimer und M. Gräfin v. Linden auch an normalen Faltern ontogenetisch in der Puppe Gelb und Rot die Vorstufen des Schwarz sind [2]), so kann es ebensowenig zweifelhaft sein, daß es sich bei der Genese des Melanismus um die Innehaltung des physiologischen Instanzenweges handelt, der nur forciert und verändert wird.

Wenn es sich um Stoffwechselprodukte handelt, die den Melanismus hervorrufen, so müssen wir annehmen, daß deren Wirkung auf dem Wege der Blutcirculation erfolgt, daß die Blutflüssigkeit es jedenfalls ist, die den Kontakt mit den zur Schuppenbildung führenden Zellen vermittelt. Ich kann auch dieses mit Hilfe unserer Hamburger *ab. albingensis* höchst wahrscheinlich machen, da bei dieser die Schwärzung in mannigfachen Variationen, die sich gesetzmäßig wiederholt haben, aufgetreten ist.

In Betracht kommt besonders eine neueste Form, die von Herrn Lilienthal in Hamburg aus Raupen gezogen, unter den schwarzen

---

1) In: Internat. entomol. Ztschr., Guben 1906, No. 29.

2) M. Gräfin v. Linden, Uutersuchungen über die Entwicklung der Schmetterlingsflügel in der Puppe, in: Tübinger zool. Arb., Leipzig 1898, p. 460.

albingenses erschienen ist. Es handelt sich um ein der *ab. marginata* (s. S. 581 Fig. C) ähnliches Stück: während aber bei dieser nur die Oberseiten der Vfl. den hellen Außenrand zeigen, findet sich bei dem neuen Tier außer diesem Rand auch auf der Unterseite an sämtlichen Flügeln die scharf begrenzte hell ledergelbe Außenrandzeichnung. Ich gebe die Abbildung dieses höchst interessanten Falters. Ich habe ihn mit dem Namen der *ab. permarginata* belegt, um damit anzudeuten, daß erstens die Randbänder sehr reichlich sind und zweitens auf den Vfl. die Flügeldicke scheinbar durchschlagen (in: Gubener Intern. Ztschr., 1914, No. 10).

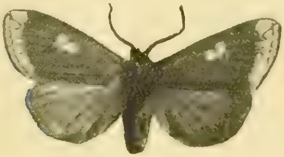


Fig. G.

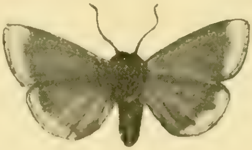


Fig. H.

Fig. G u. H. *Cym. or* F. *ab. permarginata*. Fig. G Oberseite. Fig. H Unterseite.

Die nähere Betrachtung ergibt nun 3 besondere Tatsachen:

1. daß die Berandung der Vfl. auf der Unterseite etwas breiter ist als auf der Oberseite;

2. daß die Schwarzfärbung auf den Vfl. zwischen den Adern abklingt, so daß eine Andeutung der von mir oben erwähnten *ab. albingoradiata* Bunge (s. S. 581 Fig. D) vorliegt;

3. daß trotz der Schwärze die Zeichnung von Querbinden und Wellenlinien sowohl auf der Ober- als Unterseite deutlich zu verfolgen ist.

Diese drei an einem und demselben Tier vorhandenen Tatsachen ergeben wichtige Anhaltspunkte für die Vorgänge bei der Entwicklung des Melanismus:

Aus Punkt 1 in Verbindung damit, daß an den Hfl. die Binde überhaupt nur auf der Unterseite erscheint, geht hervor, daß die Schwärzung bei unserer neuen *ab. permarginata* nicht etwa durch eine an die Flügelflächen diffus herantretende Einwirkung hervorgebracht ist, sondern daß die in der Entwicklung zum Flügel getrennt angelegten chitinösen Ober- und Unterflächenmembranen[1]) jede für sich in den Schuppen schwarz ausgefärbt wurden: und zwar muß bei der *ab. permarginata* auf den Oberseitenlamellen an den Vfl. die Schwärzung weiter randwärts, an den Hfl. ganz bis zum Rande vorgedrungen sein gegenüber der Schwärzung auf den Unterseitenlamellen.

---

[1]) Spuler, Schmetterlingswerk, Vol. 1, p. XLIII.

Hieraus muß geschlossen werden, daß die Schwärzung von der flüssigen Trennungsschicht der zwischen den Flügellamellen gelegenen ernährenden Blutlymphe aus bewirkt worden ist.

Da ferner — nach Punkt 3 der Tatsachen — die normalen Zeichnungselemente in der Schwärzung vorhanden sind, so wird höchst wahrscheinlich die melanistische Ausfärbung gleichzeitig mit der Entwicklung der Anlage der normalen Querbindenzeichnung der *Cym. or* F. vor sich gehen. Eine genaue Durchsicht von vielen einförmig tiefschwarzen *ab. albingensis* Warn. hat mir ergeben, daß es in allen Fällen gelingt, bei geeigneter Beleuchtung die Erhaltung der normalen Zeichnung zu konstatieren.

Nun wird bei der weiteren Entwicklung des Flügels in der Puppe die intralamelläre Flüssigkeitsschicht immer mehr in die bestimmten Bahnen des entstehenden Flügelgeäders eingeengt, und so muß naturgemäß in späteren und letzten Stadien die tiefste Schwärzung sich an die Flüssigkeitsbahnen im Geäder halten.

Hiermit aber wird Punkt 2 unseren Tatsachen verständlich — und in noch höherem Maße die Tatsache, daß die *ab. albingoradiata* Runge (s. S. 581 Fig. D) mit ihren hellen Radiärstreifen entstehen kann: es erreichen nämlich die von je 2 Adern in der Richtung der Flügelbreite gegeneinander sich ausbreitenden Schwärzungen sich in der Mitte zwischen den Adern eben nicht, und es bleibt ein mehr oder weniger ungeschwärzter heller Zwischenstreifen übrig. In der Tat findet man bei sehr vielen schwarzen *albingensis*, wenn man genauer zusieht, diese Streifung mehr oder weniger angedeutet.

Ich meine, daß wir hier zum erstenmal einen Anhaltspunkt haben, in welcher Richtung wir vielleicht die verschiedenen vorkommenden, offenbar gesetzmäßigen Bilder der melanistischen Ausfärbung der Flügel zu erforschen haben: es bedarf der ontogenetischen Verfolgung der in der Puppe erstehenden Flügel und der Feststellung der Beziehungen der Schwärzung zu dem Geäder. Es wird sich dann herausstellen müssen, ob das Befallenwerden einzelner Partien vom Schwarz, das Stehenbleiben der Schwärzung an gewissen Binden, das gewöhnliche Freibleiben der Makel von der Schwärzung etc., mit der morphologischen Entwicklung des Geäders in Zusammenhang zu bringen ist. In Hinsicht darauf, daß der Melanismus bis jetzt noch einer der größten und interessantesten Rätsel der Natur ist, wäre eine solche systematische Untersuchung wohl des Schweißes der Edlen wert. In jedem zoologischen Institut müßten genug Arbeitskräfte vorhanden sein, um nach dieser Richtung zu untersuchen. Und das Material dazu ist leicht zu erhalten, man denke nur an die reichlichen Melanismen der *Amphidasis betularia ab. doubledayaria*, die man von überall her leicht um ein Geringes in Puppenmaterial beziehen kann.

Nun noch eins: Wir haben früher gesehen, daß es wahrscheinlich atmosphärische gasförmige Produkte sind, die die Veränderung zum Melanismus auslösen. Hier sind zwei Wege möglich. Es kann erstens von den Tracheen aus der Blutflüssigkeit das Agens zugeführt werden. Das kann sowohl in der Raupe geschehen als auch im Puppenstadium der Fall sein, wo wir die bekannten traubenförmigen mit Luft gefüllten Erweiterungen der Tracheen haben. In letzteren würden wir geradezu Depots der gasförmigen Schädlichkeiten haben, die intensiv ihren Einfluß während der Entwicklungszeit des Falters in der Puppe äußern: denn daß die melanistische Ausfärbung in der Puppe erfolgen muß, ist klar. So würde sich vielleicht deuten lassen, daß z. B. von Hamburg aus schon im Herbst weit verschickte Puppen unserer spezifischen *albingensis* den Melanismus ebenso sicher im Frühjahr ergeben.

Ein zweiter Weg, auf dem die Einwirkung zustande kommen könnte, wäre der, daß die Schädlichkeit mit den feuchten Niederschlägen mit der Pflanze eingeführt und so der Stoffwechsel früh verändert wird. Alsdann müßte man natürlich annehmen, daß bereits irgendwelche gebundene artfremde Substanzen in den flüssigen Medien von Raupe und Puppe vorhanden sind, um ihren Einfluß bei der Schuppenbildung auszuüben.

Für jeden dieser beiden Wege aber, scheint mir, könnte man sehr gut auf die schweflige Säure als das eigentliche Agens rekurrieren und somit die Erscheinungen mit unseren früheren statistischen Resultaten in Übereinstimmung bringen: die schweflige Säure hat die Eigenschaft, den Sauerstoff begierig in Beschlag zu nehmen; herabgesetzte und gehemmte Oxydationsvorgänge sind es aber, die experimentell die Anreicherung des schwarzen Pigments am Falterkleid veranlassen. So schließt sich, meine ich, der Ring zu einer hypothetischen Deutung der Ursachen der Bildung des neueren Melanismus so gut, wie es gegenüber den bisher herrschenden Verlegenheiten in einer Erklärung nur möglich ist. Und auch für die schweflige Säure habe ich noch eine weitere induktive Stütze: ich habe bei meinen bereits eingeleiteten Versuchen mit der schwefligen Säure gefunden, daß *Pieris brassicae* Puppen unter deren Einwirkung tief gelbe und orange Farbentöne bekommen, wenn sie absterben. Gelbe Töne aber waren es, wie wir gesehen haben, über die zweifellos der Melanismus sich entwickelt.

Nun kann man ja freilich einwenden, was ich zu erwähnen nicht unterlassen will, daß die schweflige Säure für alle die massenhaften bereits phyletisch fixierten Melanismen der alpinen und der Falter des hohen Nordens kaum in Frage kommen kann. Diesem gegenüber will ich nur folgendes bemerken. Für uns kommt es zunächst nur auf den Melanismus der neuen Zeit an: wer kann wissen, wie in früheren Zeitepochen, seitdem längst eine Fixation der Typen durch Vererbung erfolgt ist, die Verhältnisse gelegen haben. Wir finden ja auch bei unserem jetzigen Melanismus schon, daß bei der Verbreitung der neuen Falter in absolut fabrikfreie Gegenden die Tendenz zur Schwarzfärbung keineswegs mehr verloren geht. Immerhin scheint es mir vom praktischen Standpunkt wichtig, von irgendwelcher weitgehenden Verallgemeinerung unserer Ideen noch abzusehen und sie nicht auf den Melanismus schlechthin auszudehnen. Ich halte den Vorschlag Püngeler's, den jetzigen Melanismus mit dem Namen eines „Neomelanismus" zu bezeichnen, für durchaus empfehlenswert.

Sicherlich bedarf es noch einer entschieden schärferen Begrenzung alles dessen, was Melanismus in unserem Sinne nur sein kann. Ich glaube, daß als Erster der erfahrene Standfuss schon sehr richtig erkannt hat, daß nicht jede dunkle Aberration unter den Begriff des Melanismus fallen darf. Er betont in seinem schönen Handbuch scharf den Unterschied zwischen einer Schwärzung der Grundfarbe und einer Ausbreitung der an sich schwarzen Zeichnungselemente. Zu letzterer Kategorie gehören z. B. alle die vielen dunklen *Argynnis-* und *Melitaea*-Formen; auch die *Mel. galathea* liefert solche Formen. Ineinander über gehen die Schwärzungen bei der Nonne, ja vielleicht auch bei der *Amphidasis betularia*. Hier gibt es noch viel systematisch zu untersuchen: mir macht es schon bei flüchtiger Betrachtung meiner Sammlung ganz den Eindruck, als wenn diese Schwärzung resp. die Ausbreitung von schwarzen

Zeichnungselementen durchaus an die Zwischenaderräume gebunden ist, z. B. bei den dunklen *Melitaea-* und *Argynnis*-Formen.

Nachtrag während des Druckes.

Am 24. April 1914 legte im Hamburger Entomologischen Verein der bekannte erfolgreiche Tagfalterzüchter Herr Aug. Selzer eine große Anzahl der bekanntlich melanotischen *Pieris napi ab. bryoniae* O. ♀ (♂) vor, die er aus von Abisko in Schwedisch Lappland mitgebrachten Raupen in Hamburg zum Falter gezogen hatte. An diesen Faltern zeigte sich 1., daß alle in Hamburg entwickelten melanotischen ♀♀ ausnahmlos sehr viel heller geworden waren — und zwar in einem Grade, daß man es auf den ersten Anblick bemerken konnte — als die entsprechenden in Lappland gefangenen ♀♀; 2., daß die Puppen dieser ♀♀ sämtlich einige Tage vor dem Schlüpfen des Falters orange gefärbte Flügelscheiden aufwiesen, gegenüber den ausnahmslos diffus hell bleibenden ♂♂-Puppen. Dies weist offenbar darauf hin, daß auch für den bereits phylogenetisch fixierten Melanismus eine äußere Ursache in ähnlicher Richtung von Einfluß ist, wie wir sie für den neuzeitlichen Melanismus in unseren Darlegungen aufzuzeigen versucht haben: denn es kann kaum nur ein Zufall sein, daß die *ab. bryoniae* ♀♀-Puppen die gleiche Orange-Farbentönung zeigen wie die von mir durch schweflige Säure-Einwirkung künstlich erzielte Färbung von *P. brassicae*-Puppen. Freilich haben wir für die Annahme eines gleichen wirksamen Agens natürlich zunächst noch absolut keinen Anhalt. Wir haben hier aber ohne Zweifel eine äußerst wichtige Beobachtung vor uns, die uns veranlassen muß, nunmehr nach irgendwelchen ähnlichen oder analogen Faktoren zu suchen, die einerseits in Kohlenverbrennung und Rauchproduktion liegen und andrerseits im hohen Norden und im Hochgebirge — an die die *ab. bryoniae* gebunden ist — vorhanden sind.

Herr Selzer hat übrigens bereits wieder aus der Weiterzucht seiner *bryoniae*-Falter in Hamburg Raupen erhalten, und man darf gespannt sein, ob von diesen die ♀♀-Falter nun noch zunehmend heller werden, ja vielleicht ganz den Charakter der nordischen Form verlieren und zur nicht melanotischen Form der Ebene werden. Nachdem es Herrn Selzer in den letzten Jahren gelungen ist, die nordische *var. adyte* der *Erebia ligea* durch Weiterzucht vom Ei aus in Hamburg in die typische *Erebia ligea* der Ebene überzuführen[1]) — wenigstens nach dem äußeren Farbenkleid —, erscheint die Herausbildung einer *Pieris napi* der Ebene aus der Abart *bryoniae* nicht unwahrscheinlich.

---

1) AUG. SELZER, Die Umwandlung von Er. ligea L. var. adyte HB. zu Er. ligea L., in: Intern. entomol. Ztschr., Guben 1913, v. 4. Jan., No. 40 (mit Abbildungen).

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

MAYR's Gattung Ischnomyrmex (Hym.)

nebst Beschreibung einiger neuer Arten aus anderen Gattungen.

Von

H. Viehmeyer, Dresden.

Mit 3 Abbildungen im Text.

Die Gattung *Ischnomyrmex* (in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1862, p. 738), die bisher als Untergattung bei *Aphaenogaster* rangierte, umfaßt, wie wir jetzt wissen, sehr heterogene Formen. Die Art, auf welche Mayr einst das Genus gründete, *I. longipes* F. Sm. ☿, hat sich durch die v. Buttel-Reepen'sche Entdeckung des Soldaten als eine *Pheidole* mit undeutlicher, nicht verdickter Clava der Fühler herausgestellt. Demzufolge gliederte sie Forel (in: Zool. Jahrb., Vol. 36, 1913, p. 49) diesem Genus als Untergattung an = *Pheidole subg. Ischnomyrmex.* Die restierenden Arten der Mayr'schen Gattung vereinigte er unter dem Namen *Deromyrma* und beließ sie als Subgenus bei *Aphaenogaster* (in: Rev. Zool. Afr., 1913, p. 350).

Auch dieser Rest zeigt in sich wenig Übereinstimmung. So macht Forel in letztgenannter Arbeit darauf aufmerksam, daß die amerikanischen Arten (*cockerelli* und *albisetosa*) von den altweltlichen durch die Fühlerbildung abweichen, und Herr Prof. C. Emery teilt mir brieflich mit, daß er ebenfalls die amerikanische Gruppe nicht in das Subgenus *Deromyrma* einbegreife. Ich kenne die Arten nicht genug, um darüber urteilen zu können.

Sicher muß aber aus Forel's Untergattung zunächst die von

Mayr ohne Vaterlandsangabe in einem Stücke (☿) beschriebene *I. exasperata* (in: SB. Akad. Wiss. Wien, 1866, p. 506), von der weiter unten zwei neue Varietäten bekannt gemacht werden, ausscheiden. Das Vorhandensein eines Soldaten und die 3gliedrige, wenn auch nur schwach verdickte Fühlerkeule kennzeichnen sie als eine echte *Pheidole*. Sie bildet den Übergang zur Untergattung *Ischnomyrmex*.

Die nun noch bei *Deromyrma* verbleibenden Arten weisen als gemeinsames, von der Obergattung *Aphaenogaster* unterscheidendes Merkmal eine einzige Cubitalzelle (gegen 2 bei *Aph.*) auf. Sie lassen sich in 2 Gruppen bringen, je nachdem ihr Hinterkopf in einen Hals verlängert ist (*swammerdami*, *loriai*, *dromedarius* etc.) oder nicht (*sagei*, *longiceps* etc.), und Forel wirft bereits die Frage auf, ob sie auf dieses Merkmal hin zu trennen sind oder nicht. Er meint, es käme darauf an, ob man der halsförmigen Einschnürung des Kopfes als dem trennenden Merkmale mehr Bedeutung zumesse als dem gemeinsamen, der einen Cubitalzelle.

Ich glaube, der Hals der verschiedenen *Ischnomyrmex* (im alten Sinne) ist bisher systematisch zu hoch bewertet worden. Sein Vorkommen bei Arbeitern der Gattung *Pheidole* s. str. (*exasperata*) und der Untergattung *Ph. Ischnomyrmex* (*longipes*), dann wieder bei einer Gruppe von *Aph. Deromyrma* beweist deutlich genug, daß er seine Ausbildung in erster Linie einer sekundären gleichartigen Anpassung verdankt und nicht der primären natürlichen Verwandtschaft.

Sehr richtig kennzeichnet Forel darum die Lage (in: Zool. Jahrb., Vol. 36, 1913, p. 52) dahin, daß alles von dem Bekanntwerden der uns von verschiedenen Arten der Untergattung *Deromyrma* noch fehlenden Kasten abhängt. Daß wir auch jetzt noch nicht vor Überraschungen sicher sind, beweist das unten beschriebene ♂ von *I. loriai* Em.

Auf meine Veranlassung hat Herr L. Wagner, Deutsch Neuguinea, verschiedene Nester dieser Art aufgegraben und dabei festgestellt, daß die Art keine Soldaten besitzt. Außerdem ist es ihm geglückt, sowohl das ♀ als das ♂ zu sammeln. Letzteres zeichnet sich durch 12gliedrige Fühler (*Aphaenogaster* und *Deromyrma* 13gliedrige Fühler) aus. Herr Prof. Forel sowohl als Herr Prof. Emery machen mich auf die Möglichkeit einer Anomalie aufmerksam; aber ich kann versichern, daß davon keine Rede ist, die Fühler sind bei allen 6 (zum Teil leider stark defekten) Tieren durchaus gleich. Auch eine Verlötung benachbarter Glieder, wie Forel das

z. B. bei *Tetramorium* bezeichnet, scheint nicht der Fall zu sein (siehe Fig. A).

Es entsteht die Frage: welche Stellung geben wir nun *loriai*? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir die Geschlechtstiere des *loriai* mit denen von *swammerdami* FOR., dem Typus des Subgenus *Deromyrma*, vergleichen (s. dazu die Abbildung bei GRANDIDIER, Hist. Madagascar, Vol. 20, tab. 4, fig. 14a u. b).[1] Sofort fallen uns weitere Unterschiede auf, und zwar im Thorax-

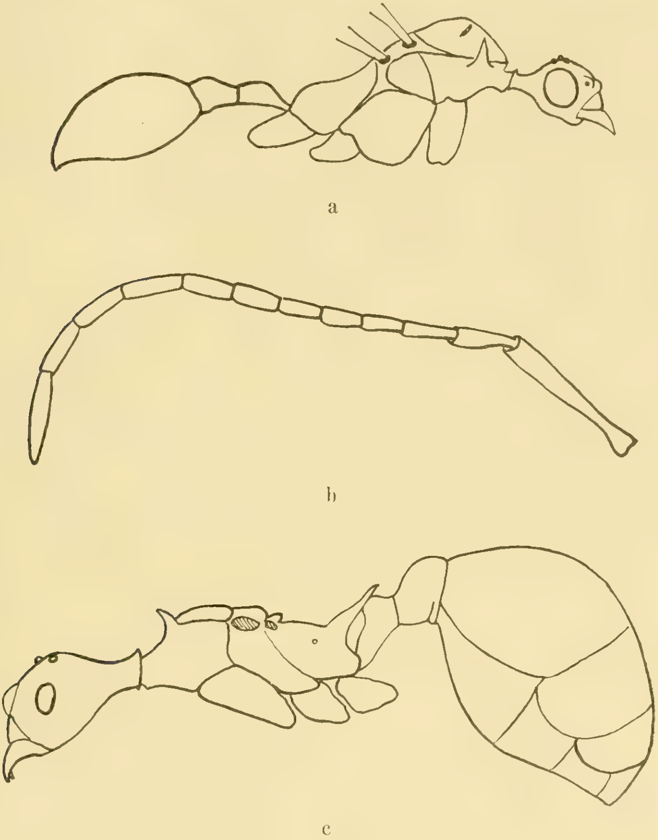


Fig. A. *Aph.* (*Planimyrma*) *loriai* EM.
a ♂ in Profilansicht. b Antenne des ♂. c ♀ in Profilansicht.

---

[1] Die Geschlechter von *swammerdami* liegen mir natürlich in natura vor.

bau. Männchen und Weibchen von *swammerdami* sind ihrem Thorax nach echte *Aphaenogaster*; das Mesonotum ist bei beiden sehr groß, vorn vertikal und überlagert das Pronotum kissenförmig, das Scutellum ist buckelförmig aufgetrieben. Der weibliche Thorax von *loriai* ist dagegen äußerst schlank, etwas schmäler als der Kopf; obwohl er geflügelt ist, übertrifft seine vertikale Ausdehnung die der Arbeiterbrust nur sehr wenig. Das Mesonotum ist niedrig, ganz flach, dem Pronotum weniger überlagert und mit dem Proscutellum und Scutellum verschmolzen. Beim Männchen ist wohl das Mesonotum in der vertikalen Richtung stärker entwickelt, aber ganz anders als bei *swammerdami* gebildet; es ähnelt in der Profilansicht etwas dem Promesonotum von *dromedarius* Em. ☿. Der Thorax erscheint seitlich zusammengedrückt; das Scutellum ist ganz flach. Beim ♀ fällt außerdem die relativ große Gaster auf.

Diese Unterschiede gewinnen an Bedeutung bei Berücksichtigung der Tatsache, daß bei den Ameisen die Geschlechtstiere verwandter Formen, als die biologisch am wenigsten beeinflußten Kasten, gewöhnlich nur wenig verschieden sind, weiter auch gegenüber der oben schon gewonnenen Erkenntnis, daß die halsförmige Einschnürung des Kopfes augenscheinlich ein Produkt konvergenter Lebensweise ist. Bei alledem läßt sich aber nicht verkennen, daß wir in *loriai* einen *Aphaenogaster* (sens. lat.) vor uns haben, wie das außer anderem sehr charakteristisch beim ♂ durch die Verlängerung des Epinotums zum Ausdruck kommt.

Wir werden darum für *loriai* eine neue Untergattung gründen müssen, die wir *Deromyrma* For. an die Seite stellen.

Aphaenogaster n. subg. Planimyrma.

☿. Habituell mit *Aph.* (*Deromyrma*), Gruppe *swammerdami* übereinstimmend; Kiefertaster 4-, Lippentaster 3gliedrig.

♀. Thorax auffallend schlank, mit niedrigem, ebenem Mesonotum und Scutellum; Gaster relativ groß. Geflügelt.

♂. Kopf wie beim ☿ ♀ stark halsförmig eingeschnürt. Fühler 12gliedrig, mit undeutlicher, nicht verdickter Keule, Scapus so lang wie die ersten 3 Geißelglieder. Kiefertaster 4-, Lippentaster 2gliedrig. Thorax schmal; Scutellum flach. Flügel mit einer Cubital- und Discoidalzelle.

Typus *loriai* Em.

Aph. (*Planimyrma*) *loriai* Em.

♂ (bisher nicht beschrieben). Kopf hinten halsförmig eingeschnürt, mit sehr großen, stark konvexen Augen und großen, erhöhten Ocellen. Clypeus stark gewölbt, mit breitem, wenig vorgezogenem, vorn ziemlich geradem Lappen; Stirnfeld undeutlich. Scapus der 12gliedrigen Antennen so lang wie die ersten 3 Geißelglieder, 1. Glied des Funiculus gestreckt, etwas länger als das 2., 3.—6. Glied kürzer und etwas dicker, die letzten 5 wieder länger und schmäler, eine nur durch Streckung der Glieder ausgedrückte, undeutliche Keule bildend. Kiefertaster 4-, Lippentaster 2gliedrig; Mandibeln schlank, mit langem, gezähneltem Kaurande.

Thorax schmäler als der Kopf, mit nach rückwärts verlängertem Epinotum. Pronotum vorn sehr kurz, schräg ansteigend, vorn seitlich, an der Grenze des Mesonotums, mit 2 nach oben gerichteten, schwach nach außen divergierenden, breiten Dornen. Mesonotum im Profil gerundet dreieckig, mit seinem Vorderrande den Hinterrand des Pronotums überragend, auf dem vorderen Abfalle, kurz unterhalb der höchsten Erhebung, mit 2 kleinen, schräg nach vorn und außen gerichteten Dörnchen. Scutellum ganz eben und flach, überhaupt der ganze Rücken von der höchsten Erhebung des Mesonotums bis zur Einsattlung des Epinotums sowohl seitlich als der Länge nach ziemlich eben.

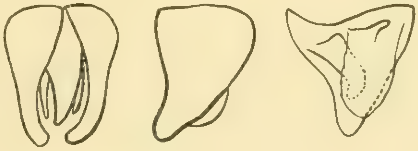


Fig. B. *Aph.* (*Planimyrma*) *loriai* Em.

Äußere Genitalteile des ♂, von hinten, von der Seite und von innen gesehen.

Stielchen (Fig. B) dem des ☿ ähnlich, nur mit niedrigeren Knoten. Gaster klein. Genitalapparat braunschwarz; Mandibeln, Hüften und Trochanteren, Spitze der Gaster bräunlich-gelb, Fühlergeißel und Tarsen rotbraun. Flügel sehr dunkel, mit schwarzbraunem Geäder. Thorax an den Seiten zum Teil gestreift, der übrige Körper glänzend glatt. Kopf teilweise fein längsgerunzelt und genetzt; Mandibeln an der Basis mit einigen Längsriefen, sonst glatt und zerstreut punktiert. Abstehende Behaarung lang und fein, braun, an den Extremitäten schräg; Pubescenz nicht erkennbar.

L. 9 mm.

Wareo, D. Neuguinea.

Ischnomyrmex exasperata Mayr ☿ = *Pheidole* s. str.

Die Begründung siehe vorn.

Pheidole exasperata Mayr *var. n. polita.*

☿. Kopf und Prothorax, Abdomen, Beine und Fühlerschaft zum größten Teile glänzend glatt. Mandibeln seicht längsgestreift, zwischen Fühlergrube und Augen mit einigen gebogenen Längsrunzeln, dazwischen sehr schwach genetzt. Meso- und Epinotum auf der Dorsalfläche sehr fein genetzt, mit Spuren einer Querrunzelung, aber immer noch glänzend; Seiten dicht genetzt, matt.

Herr Dr. Maidl, Wien, war so gütig, ein Tier mit der Type der Stammart zu vergleichen und noch festzustellen, daß die Schenkel der Varietät an den Enden stärker verjüngt und mehr spindelförmig sind.

L. 3,5 mm.

♃. Kopf länger als breit, mit ziemlich parallelen Seiten, diese vor den Augen gerade, hinter denselben schwach konvex; Hinterrand tief, spitzwinklig ausgeschnitten; Scheitel mit einem starken Quereindrucke und vollständiger Stirnrinne. Clypeus hinten gekielt, sein Vorderrand schwach ausgerandet; Stirnleisten mäßig divergierend, hinten parallel; keine eigentlichen Fühlerfurchen, Scapus der Antennen überragt den Quereindruck.

Thorax dem von *plagiaria* sehr ähnlich, aber Mesoepinotalsutur tiefer. Petiolus an seiner oberen Kante schwach ausgerandet; Postpetiolus breiter als lang, sechsseitig, mit rechtwinkligen, etwas zugespitzten seitlichen Ecken.

Mandibeln zerstreut punktiert und an der Außenseite längsgestreift, sonst glänzend glatt.

Kopf kräftig längsgestreift; Streifen parallel, die äußeren (zwischen Augen und Stirnleisten) mit breiteren Zwischenräumen; überall eine feine, undeutlich runzlige oder auch netzmaschige Unterskulptur, auf den Hinterhauptslappen die Streifen netzmaschig verbunden, Unterskulptur deutlicher. Thorax, Petiolus und Postpetiolus mehr oder weniger regelmäßig querrunzelig, letztere außerdem mit einigen seichten Längseindrücken; Gaster glänzend glatt mit zerstreuten, erhabenen Punkten.

Abstehende Behaarung lang, rötlich-gelb, überall an den Extremitäten etwas schief; Pubescenz nicht erkennbar. Farbe braun mit etwas helleren Beinen.

L. 6,5 mm.

Nest in einem morschen, am Boden liegenden Aste. Von dem Bukit Timah, einem Hügel bei Singapore (H. Overbeck).

Ph. exasperata Mayr *var. n. fusiformis.*

☿. Nicht sicher von der *var. polita* zu unterscheiden, mit der gleichen Skulptur und denselben spindelförmigen Schenkeln. Farbe dunkler, dunkelkastanienbraun mit heller braunen Beinen, bräunlichgelben Mandibeln, Tarsen, Gelenken und ebensolcher Fühlergeißel. Eine Spur kleiner.

♃. Kopf mit konvexeren Seiten, etwas breiter, der Hinterrand weniger tief und stumpfwinklig ausgeschnitten, Quereindruck und Stirnrinne weniger deutlich, Clypeus ungekielt, Fühlerschaft länger, den Hinterrand des Kopfes fast erreichend, die Unterskulptur zwischen den Längsrippen kräftiger. Promesonotum etwas konvexer, vor der Querwulst eine feine Querrinne; seitliche Ecken des Postpetiolus weniger scharf. Kleiner; sonst wie *var. polita.*

L. 5 mm.

♂. Kopfseiten hinter den Augen sehr stark verengt, halsförmige Einschnürung sehr kurz und breit, Netzaugen und Ocellen stark entwickelt. Fühler 13gliedrig; Scapus so lang wie die ersten beiden Geißelglieder, das 1. Glied des Funiculus kurz und dick, die übrigen gestreckter. Scutellum etwas buckelig; Basalfläche und abschüssige Fläche treffen in einem ziemlich scharfen stumpfen Winkel zusammen, beide gerade, die Basalfläche bedeutend länger. Mandibeln mit 1 großen Endzahne und 2 kleineren, äußerst fein und dicht gerunzelt; Vorderkopf ebenso, vor den Ocellen eine stark glänzende, glatte Fläche; Hinterkopf dicht und fein runzelig längsgestreift. Mesonotum ebenso, vorn in der Mitte schwach glänzend; Scutellum undeutlich quergerunzelt; Abdomen glänzend glatt.

Kopf und Thorax pechschwarz, Vorderkopf, Proscutellum, Abdomen und Beine pechbraun; Mandibeln, Fühler und Tarsen gelb.

Flügel mit 1 Discoidal- und 2 Cubitalzellen, schwach bräunlich-gelb, mit wenig dunklerem Geäder.

L. 4 mm.

Wareo, D. Neuguinea.

☿, ♃, ♂ sind zwar nicht als Angehörige ein und derselben Kolonie separiert gesandt worden, befanden sich aber in ein und demselben Gläschen und waren überhaupt die einzigen *Pheidole* der Sendung. Außerdem verbürgt die halsförmige Einschnürung des Kopfes vom ♂ ihre Zusammengehörigkeit.

Ph.* (*Ischnomyrmex*) *longipes F. SM. ***var. continentis*** FOR.

♃ (noch nicht beschrieben). Mit dem Soldaten der *var. conicicollis* EM. verglichen, ist der Kopf hinten viel breiter, seine Seiten nur nach vorn verengt, ziemlich gerade, Hinterrand flacher ausgeschnitten, Stirnrinne schärfer, Fühlerschaft etwas kürzer, Streifen der Stirn nach rückwärts früher erlöschend, resp. auf dem Hinterkopfe mikroskopisch fein und dicht werdend, hier ohne abstehende Behaarung und erhabene Punkte. Basalfläche des Epinotums der ganzen Länge nach (bei *var. conicicollis* nur vorn) deutlich gefurcht, Postpetiolus etwas breiter, Schenkel in der Mitte stärker verdickt. Farbe dunkler, etwas größer.

L. 9 mm.

Nest in einem halbverfaulten, am Boden liegenden Aste. Eine volkreiche Kolonie, ♃ und ☿ sehr angriffslustig. Bukit Timah, Singapore (H. OVEBECK).

Anhang.

Beschreibung einiger neuer Arten aus anderen Gattungen.

Euponera* (*Mesoponera*) *n. sp. papuana.

☿. Kopf rechteckig, ungefähr $^1/_2$mal länger als breit, mit schwach gebogenen Seiten, abgerundeten Hinterecken und etwas konkavem Hinterrande. Clypeus mit dreieckig vorgezogenem Vorderrande, stark gekielt (ähnlich *Leptogenys*). Mandibeln sehr lang und schlank, am Außenrande gemessen, fast so lang wie der Kopf ohne Clypeuslappen, Außenrand schwach konkav, Kaurand mit 13 Zähnen. Augen klein, flach, länglich, wenig länger als der Scapus an seiner stärksten Stelle breit, vom Vorderrande des Kopfes eine reichliche Augenlänge entfernt; Stirnrinne bis zur Gegend des Medianocellus deutlich. Scapus der Antennen überragt den Hinterrand des Kopfes um $^1/_5$ seiner Länge, 1. Geißelglied kürzer als das 2.

Thorax mit deutlichen Suturen, Mesoepinotalnaht tief eingesenkt. Mesonotum so lang wie breit, flach. Epinotum seitlich zusammengedrückt (ähnlich *luteipes*), vor dem Abfall zur abschüssigen Fläche auf dem Rücken sehr seicht quer eingedrückt. Abschüssige Fläche etwa so lang wie die Basalfläche, dreieckig, mit der Basalfläche einen ganz flach verrundeten, stumpfen Winkel bildend, seitlich ziemlich deutlich, aber nicht sehr scharf gerandet, im vorderen Abschnitte mit einem dreieckigen Längseindrucke.

Petiolus schuppenförmig, im Profil dreieckig, mit gerader Vorder- und etwas konvexer Hinterfläche; Seiten der Schuppe nach unten mäßig konvergierend, oberer Rand von links nach rechts schwach konvex, in der Mitte etwas winklig nach vorn gezogen. Postpetiolus etwa so lang wie das 1. Gastersegment; Sutur zwischen beiden nicht sehr tief.

Mandibeln, abschüssige Fläche des Epinotums, Vorder- und Hinterfläche der Petiolusschuppe glänzend glatt (d. h. nur mit mikroskopischer Skulptur), der übrige Körper dicht und fein punktiert und schwach glänzend.

Pechschwarz; Mandibeln, Clypeus, Antennen, Beine, Analgegend der Gaster mehr oder weniger gelbrot; Hinterrand des Postpetiolus und der Gastersegmente und Schenkel bräunlich.

L. 8 mm (mit den Mandibeln).

Wareo, D. Neuguinea.

Leptogenys (*Lobopelta*) *caeciliae* VIEHM. *var. n. optica.*

☿. Mit längerem, nach rückwärts weniger erweiterten und niedrigerem Petiolus, an der Basis viel stärker punktiertem Postpetiolus und ganz anders gebildeten Augen. Bei der Stammart liegen die Augen in einer rings geschlossenen, tiefen Furche und sind von oben nach unten zusammengedrückt, von vorn gesehen, schief kegelförmig oder auch linsenförmig mit stumpfem Außenrande, mit längerer oberer und $^1/_2$ so großer unterer Fläche. Bei der *var. optica* sind die Augen gleichmäßig und sehr schwach gewölbt, größer und nur hinten deutlich eingefurcht.

Wareo, D. Neuguinea.

Myrmecina mandibularis n. sp.

☿. Kopf quadratisch, mit mäßig gebogenen Seiten und stark ausgerandetem Hinterkopfe. Unterseite des Kopfes breit ausgehöhlt, beiderseits gerandet. Hinterecken tief herabgebogen. Augen mäßig konvex, nicht länger als der Scapus, am Ende dick, von dem Vorderrande des Kopfes etwa eine Augenlänge entfernt. Antennen kräftig, Scapus am Grunde stark gebogen, den Hinterrand des Kopfes kaum erreichend, 2.—8. Geißelglied stark quer, das Endglied der 3gliedrigen Keule länger als die beiden vorausgehenden Glieder. Clypeus beiderseits stumpf gekielt, dazwischen kaum erkennbar konkav; Vorderrand gerade. Mandibeln mit 2 starken Endzähnen und einigen darauf folgenden undeutlichen, am Innenrande mit einer breiten, stumpfen Erweiterung, nicht unähnlich der von *Acropyga butteli* For. ☿.

Thorax ähnlich *latreillei*, aber vorn breiter, ohne erkennbare Suturen, mit viel längeren Epinotumdornen, vor denselben jederseits mit einem spitzen, aufrechten Zähnchen. Petiolus und Postpetiolus, von oben gesehen, rechteckig, ersterer etwas länger als breit, letzterer stark quer, etwa $^1/_2$mal breiter als lang. Gaster kleiner und rundlicher als bei *latreillei.*

Kopf und Thorax mit starken regelmäßigen Längsrippen, die sich auf dem Kopfe oft gabeln und nach rückwärts etwas divergieren. Innerhalb der Stirnleisten 11 Rippen, ebensoviel am Vorderrande des Pronotums, die aber auf dem Thorax nach hinten konvergieren. Die Zwischenräume glänzend glatt. Petiolus und Postpetiolus im hinteren Teile und seitwärts mit tiefen Längseindrücken. Mandibeln, Clypeus, abschüssige Fläche des Epinotums und Gaster glänzend glatt. Scapus der Antennen und die Beine nur mit den kleinen (nicht grübchenförmigen) Punkten der abstehenden Behaarung. Diese viel weniger dicht und länger als bei *latreillei.*

L. 2,5 mm.

Wareo, D. Neuguinea.

Anscheinend der *M. sulcata* Em. ähnlich, von ihr aber durch die Mandibelbildung und die glatten Zwischenräume der Rippen verschieden.

Pheidole (Pheidolacanthinus) flavothoracica n. sp.

☿. Kopf ohne die Mandibeln so lang wie breit, mit konvexen Seiten und vollständig verrundeten Hinterecken. Augen ziemlich klein und konvex, in der Mitte der Kopfseiten; Antennen 12gliedrig, mit 3gliedriger Keule, Scapus den Hinterrand des Kopfes ein wenig überragend, 1. Glied der Geißel 3mal so lang wie das 2., die mittleren Glieder so lang wie breit; Stirnleisten weit getrennt, ihr Zwischenraum größer als $^1/_3$ der Kopfbreite, bis zur Höhe der Augen reichend, nach rückwärts mäßig divergierend; Stirnfeld wenig deutlich; Kaurand der Mandibeln gezähnelt.

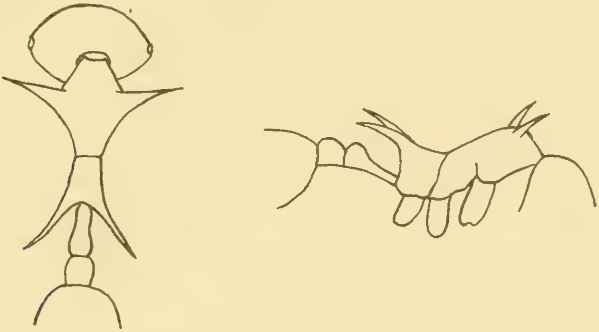


Fig. C. *Ph.* (*Pheidolacanthinus*) *flavothoracica n. sp.* ☿.

Form des Thorax und Stielchens siehe Fig. C. Der Thoraxrücken flach, vor dem Epinotum mit einem sehr seichten Quereindrucke. Obere Kante des Petiolusknotens schwach ausgerandet.

Oberseite des Kopfes und Gaster schwarz, Unterseite des Kopfes und Stielchenknoten braun, Thorax und Beine hellgelb, Mandibeln und Fühler bräunlich-gelb. Glänzend glatt, nur mit den Punkten der abstehenden Behaarung, diese auf Kopf und Gaster sehr zerstreut, auf dem Thorax fehlend, auf den Extremitäten fast anliegend.

L. 2,5 mm.

Wareo, D. Neuguinea.

Nach der Abbildung F. Smith's mit *quadrispinosa* ungefähr übereinstimmend, aber ohne Mesonotalzähne (Mayr, 1886) und ganz anders gefärbt.

Polyrhachis caulomma Viehm. *var. n. parallela.*

☿. Ein wenig kleiner und schmäler als der Typus; das Pronotum mehr rechteckig, mit weniger verrundeten Hinterecken, der Hinterrand bildet mit den Seitenrändern kleinere Winkel; Mesonotum kürzer; Mesoepinotum nach rückwärts etwas mehr verengt; Epinotumdornen kürzer, etwa so lang wie Mesonotum und Basalfläche des Epinotums zusammen, durchaus parallel; Dornen der Schuppe ebenfalls kürzer, gerader, weniger divergierend, die kleinere Gaster nicht mehr umfassend, mit der oberen Kante der Schuppe einen deutlichen Winkel bildend (bei der Stammart bogenförmig in die Kante einlaufend). Auf dem Hinterkopfe überall bogig quergestreift (beim Typus bis zum Hinterrande der Länge nach); Mesonotum etwas schwächer skulpturiert.

Wareo, D. Neuguinea.

Berichtigung.

„Die natürlichen Bienengenera Südamerikas“. Vol. 34.

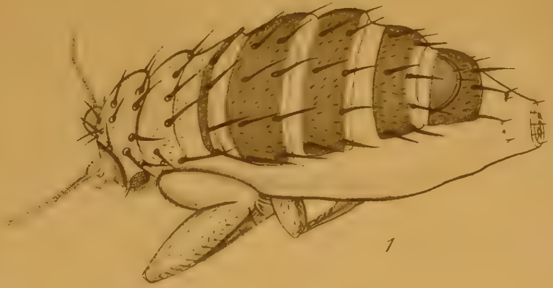
p. 86. Anstatt *Spinoliella* Cockll. ist zu setzen *Spinoliella* Ashm.
p. 86. „ *Perditomorpha* Cockll. „ *Perditomorpha* Ashm.
p. 105. „ *Coel. punctiventris* „ *Coel. punctipennis*.

„Über Phylogenie und Klassifikation der sozialen Vespiden“. Vol. 36.

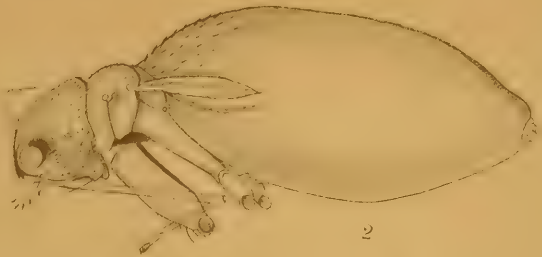
p. 329 bei *Parapolybia* Sauss. ist hinter den Worten „hinten in ganz eigenartiger Weise“ einzuschalten: angeschwollenen Hinterleibsstiel.

A. Ducke.

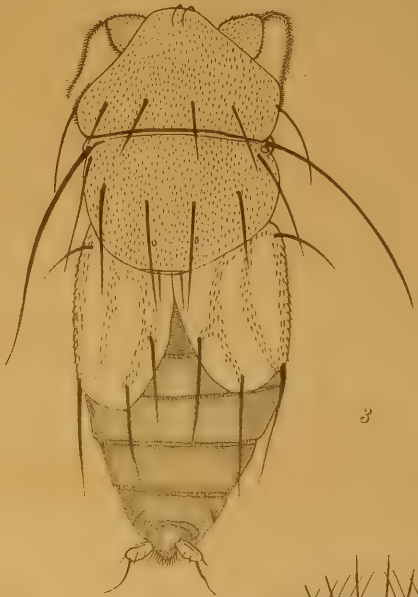
G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.



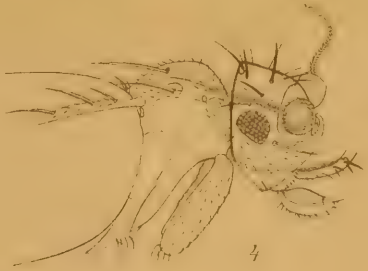
1



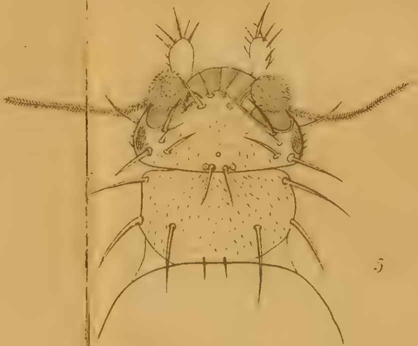
2



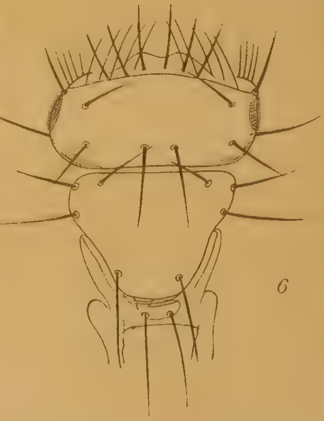
3



4



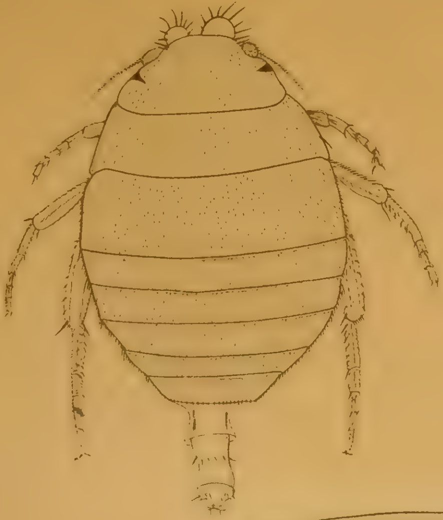
5



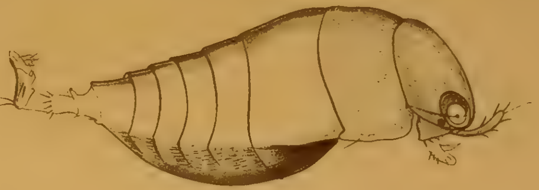
6

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

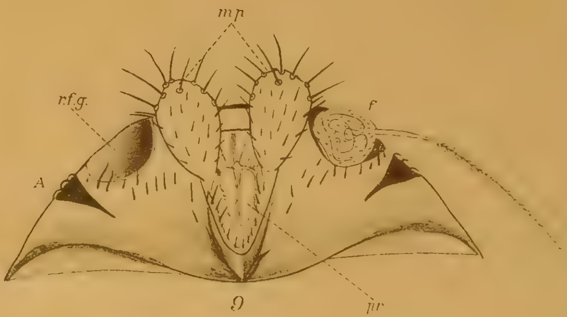
Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.



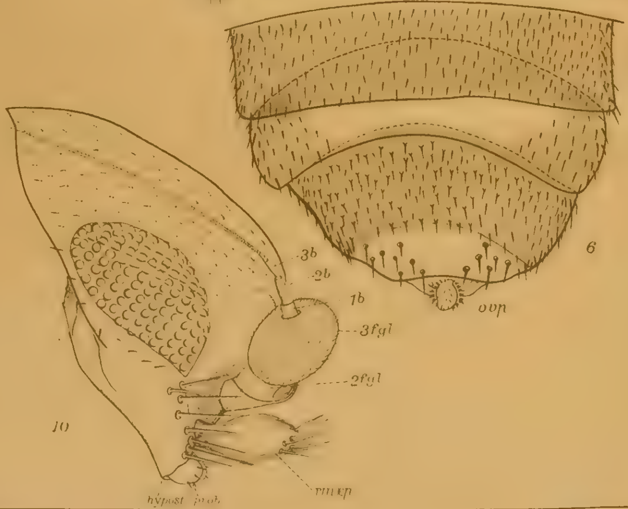
7



8

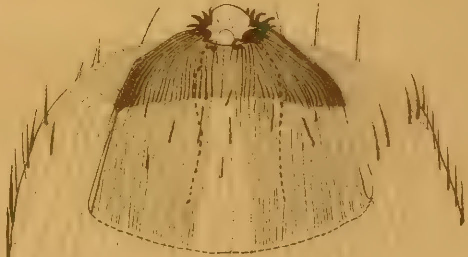


9


4
5
6
ovp
3b
2b
1b
3fgl
2fgl
hypost
prob.
rm.ep

11

10



12

Verlag von Gustav Fischer in Jena

1879